©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 6. Juni 1850.

Se. Excellenz der Herr Vice-Präsident machte die Mittheilung, dass Herr Professor Schrötter, in Folge der in der Gesammt-Sitzung vom 29. Mai d. J. auf ihn gefallenen Wahl, heute als provisorischer Secretär der Classe und zugleich als General-Secretär seinen Platz eingenommen habe. Die Uebergabe der Geschäfte durch den abgetretenen General-Secretär Herrn Regierungsrath A. von Ettingshausen, an seinen Nachfolger habe von der dazu bestellten Commission — die aus den Herren Wolf, Bergmann und Redtenbacher bestand— Statt gefunden. Der Herr Vice-Präsident dankte ferner dem Herrn A. von Ettingshausen im Namen der Classe für den Eifer und die rastlose Thätigkeit, womit er die Geschäfte derselben bisher geführt habe.

Herr Regierungsrath A. von Ettingshausen drückte nun seinerseits der Classe für das ihm geschenkte Zutrauen seinen Dank aus, und versicherte, dass nur seine anderweitigen ämtlichen Verhältnisse und wissenschaftlichen Beschäftigungen ihn haben bewegen können, seine Stelle als General-Secretär und Secretär der Classe niederzulegen, dass er aber nicht ermangeln werde, nach Möglichkeit der Akademie seine wissenschaftliche Thätigkeit zu widmen.

Der k. k. General-Consul Gödel, zu Beirut zeigt in einem Schreiben vom 1. Mai d. J. an, dass er auch ein weibliches Exemplar der *Hyrax syriacus*, und zwar im trächtigen Zu-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

stande erhalten und der Akademie übersendet habe. Die Kiste mit dem in Weingeist aufbewahrten Thiere war auch bereits angelangt und wurde Herrn Professor Hyrtl ausgefolgt.

Das k. k. Ministerium des Cultus und Unterrichtes übersendet dd. 11. Mai, Z. $^{744}/_{106}$ die demselben vorgelegten meteorologischen Beobachtungen des Professors der Nautik in Triest, Hrn. Dr. Vinc. Gallo. Dieselben wurden der meteorologischen Commission zugewiesen.

Das w. M., Herr Prof. Dr. Franz Unger überreichte für die Denkschriften eine Abhandlung über die Flora Sotzkiana, mit nachfolgendem Einbegleitungsschreiben an den General-Secretär.

„Die Arbeit, welche ich so eben beendet habe, betrifft eine ziemlich umfangsreiche Untersuchung einer Local-Flora der Vorwelt, die ihrer Eigenthümlichkeit und Reichhaltigkeit wegen die Aufmerksamkeit des Paläontologen im hohen Grade verdient. Erlauben Sie, dass ich mich über diesen Gegenstand etwas näher ausspreche und in Kürze die wichtigsten Ergebnisse berühre, die eine Folge dieser Untersuchungen waren.

Man kann annehmen, dass die Mannigfaltigkeit und der Reichthum der verschiedenen Floren, welche nach und nach in den einzelnen Perioden der Erdbildung auf einander folgten, gegen die jüngere Zeit im Zunehmen begriffen waren. Der grosse Wendepunct in dem Character der Vegetation, ungeachtet eine stetige Veredlung der Formen nicht zu verkennen ist, trat in der Kreidezeit ein, und obwohl wegen der damaligen geographischen Beschaffenheit der Erdoberfläche ein grosser Reichthum in der Production von Pflanzenmassen kaum möglich war, so erhielt dieselbe doch gerade zu dieser Zeit ein Gepräge, welches sie bis auf die letzte der geologischen Perioden, ja selbst bis auf unsere Zeit erhalten hat. Auf diese Periode folgte die älteste Tertiär- oder Eocen-Periode. Mit ihr gewann das Festland unstreitig mehr Ausdehnung, und obgleich noch auf einzelne Inseln und Inselgruppen beschränkt, konnte doch in eben dem Masse auch die Vegetation einen grösseren Umfang erhalten. Aber nicht blos die Masse, sondern auch

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

die Mannigfaltigkeit der Ausbildung des pflanzlichen Typus ist es, dem wir hier zuerst im vollen, reichen Masse begegnen.

Was wir bisher aus England, Frankreich und Italien, wo diese Formation vegetabilische Einschlüsse darbot, erhalten haben, ist immerhin sehr sparsam gewesen. Das Pariser und Londoner Becken, die Schichten des Monte Bolca u. a. geben kaum einige Dutzend Pflanzen, theils in Früchten und Samen, theils in Blattresten. Bei weitem reichhaltiger hat sich diese Formation in der südlichen Steiermark, wo sie erst vor kurzem entdeckt wurde, gezeigt. Ich kann sagen, eine einzige Localität, nämlich Sotzka, eine halbe Meile nördlich von Cilly, hat eine solche Menge von Pflanzen, in Blättern, Früchten, Samen u. s. w. geliefert, dass sie die Zahl sämmtlicher bisher aus dieser Formation bekannten Pflanzenarten noch weit übersteigt. In dem beifolgenden Portfeuille sind sechsthalbhundert einzelne Pflanzentheile aus dieser interessanten Fundgrube abgebildet, die zu 121 gut von einander zu unterscheidenden Arten und diese wieder zu 42 verschiedenen Pflanzenfamilien gehören, und daher ein hinlängliches Zeugniss von der Reichhaltigkeit der Flora jener Zeit ablegen, wovon man bisher keine Ahnung hatte.

Aber unser Erstaunen wird noch um so mehr gesteigert, sobald wir einen Blick auf die Einzelheiten dieser Flora selbst lenken. Wenn uns die sparsamen Ueberbleibsel der dicotyledonen Pflanzen aus der Kreidezeit wie unerklärte Räthsel erscheinen, wenn wir anderseits in der Vegetation der jüngeren Tertiärzeit eine offenbare Hinneigung der Pflanzenwelt zu der dermaligen Vegetation von Nordamerika und Hochmexiko wahrnehmen, so stehen die Pflanzen, welche ich hier zu erklären, d. i. auf ihre verwandten Typen zurückzuführen suchte, seltsam genug, wie vermittelnde Weltbürger da, und tragen unverkennbar den Charakter der ihre Arme weithin verbreitenden oceanischen Flora an sich, — eine Thatsache, welche für die Geschichte der Vegetation unseres Erdballs von der grössten Bedeutung ist, und die Quelle der wichtigsten Folgerungen werden kann.

Ich beschränke mich hier nur darauf hinzuweisen, dass ich es an Fleiss nicht fehlen liess, diese Flora, die ich **die fossile Flora von Sotzka** nennen will, in einem ihrem Interesse würdigen Kleide auszustatten.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Der Text, welcher in einen allgemeinen raisonirenden und einen speciellen, beschreibenden zerfällt, ist bereits geschrieben und kann in wenigen Wochen der Akademie zum Drucke fertig vorgelegt werden.

Schliesslich muss ich noch Herrn A. v. Morlot hier öffentlich meinen Dank ausdrücken, da durch dessen Vermittlung eben das reichhaltige Material, das dieser Arbeit zum Grunde liegt, zu Stande gebracht wurde.

Das Ansuchen des Hrn. Prof. wurde einstimmig genehmigt.

Das w. M., Herr Professor Friedrich Rochleder in Prag, übersandte nachstehende von ihm und Dr. Hlasiwetz gemachte Untersuchung: „Ueber die Wurzel der *Chiococca racemosa*."

Die Wurzel dieser in die Familie der Rubiaceen gehörigen Pflanze wurde von François, Pelletier und Caventou untersucht. Es wurde von ihnen eine eigenthümliche Substanz darinnen entdeckt, das Caïncin, auch Caïncubitter oder Caïncasäure genannt, welche Substanz von Liebig analysirt wurde, der dafür die Formel $C_8 H_7 O_4$ aufstellte.

Brandes fand in dieser Wurzel einen Stoff von basischer Natur, welchen er Chiococcin nannte, welchen v. Santen für identisch mit Emetin erklärt.

Wir haben die Untersuchung dieser Wurzel wieder aufgenommen, um die in ihr enthaltenen Stoffe genauer kennen zu lernen, ihren Zusammenhang untereinander und ihre Beziehungen zu den Stoffen festzustellen, welche in andern Pflanzen derselben natürlichen Familie vorkommen. Diese Arbeit schliesst sich an jene über Coffea arabica an, womit der Eine von uns seit längerer Zeit beschäftiget ist.

Die Caïncawurzel enthält in ihrem Holze wenig lösliche Stoffe, die grösste Menge derselben ist in der Rinde der Wurzel enthalten. Durch Stossen der bei 100° C. getrockneten Wurzel löst sich die Rinde von dem Holze ab, und kann ziemlich genau von den Holztheilen getrennt werden.

In der Rinde ist ein Stoff enthalten, der im Holze nur in äusserst geringer Menge vorkömmt, der dem wässerigen Auszuge der Rinde die Eigenschaft ertheilt, durch Eisenoxyd-Salze grün gefärbt zu werden. Diese Materie ist die Kaffegerbsäure.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Wird die Wurzelrinde mit Weingeist ausgekocht und die filtrirte Flüssigkeit mit weingeistiger Bleizucker-Lösung vermischt, so entsteht ein gelber Niederschlag, dessen gelbe Farbe von einem Gehalt an kaffegerbsaurem Bleioxyd herrührt, er enthält nebstbei caïncasaures Bleioxyd und Bleisalze unorganischer Säuren, namentlich Phosphorsäure. Die Flüssigkeit, die von diesem Niederschlage abfiltrirt wird, gibt mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyd einen sehr blassgelben Niederschlag, der grösstentheils aus caïncasaurem Bleioxyd besteht, mit kleinen Mengen von kaffegerbsaurem Bleioxyd verunreinigt. So leicht es auf diese Art gelingt, die grösste Menge der Caïncasäure von der meisten Kaffegerbsäure zu trennen, so schwer fällt es, die letzten Spuren Caïncasäure aus der Kaffegerbsäure zu entfernen, und reine Kaffegerbsäure oder ein reines kaffegerbsaures Salz zu erhalten.

Durch Zerlegen des ersten, oben erwähnten Niederschlages mit Schwefelwasserstoff und partielles Ausfällen der hiedurch erhaltenen Flüssigkeit mit Bleizuckerlösung und öftere Wiederholung dieses Verfahrens gelang es, eine von Caïncasäure vollkommen reine Bleiverbindung der Kaffegerbsäure darzustellen, welche bei der Analyse 40,83 pCt. Kohlenstoff, 4,11 Wasserstoff und 25,66 Bleioxyd gab. Daraus berechnet sich für die mit dem Bleioxyd verbundene Substanz folgende Zusammensetzung:

			berechnet	gefunden
28	Aequivalente	Kohlenstoff —	55,08 —	54,91
17	„	Wasserstoff —	5,57 —	5,52
15	„	Sauerstoff —	39,35 —	39,57
			100,00 —	100,00

Die Formel

$$C_{28}\,H_{17}\,O_{15} = C_{14}\,H_8\,O_7 + C_{14}\,H_8\,O_7\,,\ HO.$$

Die aus diesem Salze abgeschiedene Säure besitzt alle Eigenschaften der Säure in den Kaffebohnen, sie färbt Eisenoxydsalze dunkelgrün, gibt mit Bleioxyd gelbe Verbindungen, wird mit Ammoniak der Luft ausgesetzt grün, die grüne Lösung wird bei Zusatz von Essigsäure braun und wird dann durch Bleizucker blau gefällt. Mit Kali der Luft ausgesetzt wird sie braun. Mit einem Worte, sie ist identisch mit der Kaffegerbsäure.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Caïncasäure wird erhalten, wenn der oben erwähnte zweite, blassgelbe Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die Flüssigkeit vom Schwefelblei abfiltrirt und etwas eingedampft, hierauf durch einige Zeit sich selbst überlassen wird. Es bildet sich ein flockiger Niederschlag, der unter dem Mikroskope als ein Haufwerk vierseitiger Prismen erscheint. Eine weitere Menge von Caïncasäure erhält man, wenn der erste gelbe Niederschlag, welchen Bleizuckerlösung in dem weingeistigen Dekoct der Wurzelrinde hervorbringt, mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit nach Austreiben des überschüssigen Schwefelwasserstoffes mit einer Bleizucker-Lösung gefällt, von dem Niederschlage die Flüssigkeit abfiltrirt und mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyd ausgefällt wird. Der Niederschlag wird mit Schwefelwasserstoff zerlegt, und die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit durch Verdampfen im Wasserbade concentrirt und sich selbst überlassen. Nach einiger Zeit krystallisirt die Caïncasäure heraus. Man sammelt die aus den beiden Niederschlägen gewonnene Säure auf einem Filter, lässt die Mutterlauge abtropfen, wäscht mit wenig kaltem Wasser die Masse aus, presst sie zuletzt zwischen öfters erneutem Löschpapier aus und löst sie in der kleinsten Menge siedenden Wassers, dem eine kleine Menge Weingeist zugesetzt wurde. Die filtrirte Lösung setzt nach dem Erkalten die Caïncasäure ab, deren Menge sich beim Stehen noch etwas vermehrt. Durch vier oder fünfmaliges Umkrystallisiren erhält man sie vollkommen rein.

Sie stellt eine rein weisse, seidenglänzende, aus feinen, verfilzten Nadeln bestehende, geruchlose Masse dar, die beim Erhitzen unter Verbreitung eines Weihrauch ähnlichen Geruches sich zersetzt, und keine Spur Asche zurücklässt. Sie löst sich in Wasser und Weingeist auf, und gibt mit Eisenoxydsalzen keine Färbung; mit Bleisalzen rein weisse Niederschläge, Alkalien bewirken keine Veränderung in der Lösung. Verdünnte Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure bewirken in der wässerigen Lösung beim Erwärmen augenblicklich eine Zersetzung, es scheidet sich eine unlösliche Materie in gallertartigen Flocken aus, während ein anderer Stoff in Lösung bleibt. Die Säure verschwindet vollkommen.

Die reine bei 100° C. getrocknete Säure gab folgende Resultate bei der Analyse:

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

I.	0,3690 Substanz gaben	0,7903 Kohlensäure und	0,2526 Wasser
II.	0,2809	0,5082	0,1965
III.	0,2494	0,5335	0,1780
IV.	0,2980	0,6357	0,2111
V.	0,2144	0,4570	0,1489

Diess gibt auf 100 Theile berechnet folgende Zusammensetzung:

	berechnet	gefunden				
		I.	II.	III.	IV.	V.
16 Aeq. Kohlenstoff =	1200,0 — 58,18 —	58,40 —	58,08 —	58,34 —	58,18 —	58,13
13 Aeq. Wasserstoff =	162,5 — 7,88 —	7,60 —	7,77 —	7,93 —	7,87 —	7,72
7 Aeq. Sauerstoff =	700,0 — 33,94 —	34.00 —	34,15 —	33,73 —	33,95 —	34.15
	2062,5 — 100,00 —	100,00 —	100,00 —	100,00 —	100,00 —	100,00

Diese Formel unterscheidet sich von jener, welche Liebig aufgestellt hat, um ein Aequivalent Wasser.

$$C_{16} H_{14} O_8 = C_{16} H_{13} O_7 + HO.$$

Die unter I und II aufgeführten Analysen waren mit Caïncasäure von einer Bereitung angestellt, die Säure zu den Analysen III und IV war von einer andern Portion Wurzel bereitet, die Analyse V war mit einer Säure angestellt, die aus einer dritten Portion Wurzel bereitet wurde. [1])

In dem weingeistigen Auszuge der Wurzelrinde ist eine gewisse Menge von Kalk enthalten, die durch Bleisalze erzeugten Niederschläge sind daher kalkhältig, und ihr Kalkgehalt geht bei der Zersetzung durch Schwefelwasserstoff in die Flüssigkeit über. Wird eine solche kalkhaltige Lösung im Wasserbade zur Syrupsdicke verdunstet und mit einer grossen Menge wasserfreiem Weingeist vermischt, so fällt eine weisse flockige Materie nieder, welche ein saures Kalksalz der Caïncasäure ist, es wurde auf dem Filter mit Alkohol ausgewaschen, zwischen Löschpapier gepresst und bei 100° C. getrocknet.

---

[1]) Alle Verbrennungen wurden in der Art ausgeführt, dass die Substanz mit chromsaurem Bleioxyd warm gemischt in die Röhre gebracht und eine lange Schichte grobkörniges Kupferoxyd vorgelegt wurde. Von dem warmen Mischen rührt der geringe Wasserstoff-Gehalt in der Analyse her.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Zusammensetzung ist folgende:

I. 0,329 Substanz geben 0,607 Kohlensäure.
II. 0,1725 „ „ 0,319 Kohlensäure und 0,118 Wasser.
III. 0,3865 „ „ 0,0535 schwefelsauren Kalk.
IV. 0,3235 „ „ 0,.043

Diess entspricht folgender Formel:

		berechnet	gefunden I.	gefunden II.
160 Aeq. Kohlenstoff	= 12000,0	50,61	50,31	50,43
145 Aeq. Wasserstoff	= 1812,5	7,64	—	7,60
85 Aeq. Sauerstoff	= 8500,0	35,85	—	36,50
4 Aeq. Kalk	= 1400,0	5,90	5,69	5,47
	23712,5	100,00	—	100,00

Die Formel

$$10\,(C_{16}\,H_{13}\,O_7) + 4\,Ca\,O + 15aq.$$

lässt sich betrachten als zusammengesetzt aus

$$= C_{16}\,H_{13}\,O_7\,Ca\,O + 3\,[Ca\,O + 3\,(C_{16}\,H_{13}\,O_7) + 5aq].$$

Die Lösung der reinen Caïncasäure in Alkohol gibt mit einer alkoholischen Bleizuckerlösung eine geringe Menge eines weissen Niederschlages, der bei 100° C. getrocknet folgende Zusammensetzung zeigte:

I. 0,3264 Substanz gaben 0,4184 Kohlensäure u. 0.1309 Wasser
II. 0,3250 „ „ 0,1310 Bleioxyd.

Diess gibt auf 100 Theile berechnet:

		berechnet	gefunden
16 Aeq. Kohlenstoff	= 1200,0	34,71	34,95
13 Aeq. Wasserstoff	= 162,5	4,70	4,45
7 Aeq. Sauerstoff	= 700,0	20,25	20,30
1 Aeq. Bleioxyd	= 1394,5	40,34	40,30
	3457,0	100,00	100,00

Mit dreibasisch-essigsaurem Bleioxyd erhält man aus einer Caïncasäure-Lösung einen reichlichen weissen, schleimigen, schwer auszuwaschenden Niederschlag von folgender Zusammensetzung:

I. 0,5805 Substanz gaben 0,5675 Kohlensäure
II. 0,425 „ „ 0,2185 Bleioxyd.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Diess entspricht folgender Formel:

		berechnet	gefunden
48 Aeq. Kohlenstoff	=	3600,0—	26,67—26,60
42 Aeq. Wasserstoff	=	525,0—	3,89—
24 Aeq. Sauerstoff	=	2400,0—	17,78—
5 Aeq. Bleioxyd	=	6972,5—	51,66—51,40
		13497,5—	100,00—

Die Analyse des ersten Bleisalzes gibt etwas weniger Wasserstoff und kömmt der Formel $C_{16} H_{12} O_7$ zunächst. Diese Formel lässt sich aber weder mit den Analysen der reinen Säure noch mit den Zersetzungsproducten der Säure in Einklang bringen.

Wird Caïncasäure in concentrirter Kalilauge gelöst, einige Stücke von Kali der Lösung zugesetzt und die Mischung in einer Silberschale erhitzt, so schäumt die Masse stark auf, wird unter Gasentwicklung gelb und man erhält eine gelbbräunliche Masse, die, wenn das Erhitzen nicht zu weit gegangen ist, nach dem Auflösen in Wasser auf Zusatz von Essigsäure unter Kohlensäure-Entwicklung eine gallertartige Substanz fallen lässt. Diese Gallerte erhält man viel leichter und in grösserer Menge durch Behandlung der wässerigen Lösung von Caïncasäure mit verdünnten Säuren. Die klare Flüssigkeit wird beim Erwärmen trüb, wenn sie concentrirt war schleimig, und lässt auf Zusatz von Wasser eine flockige Masse fallen, die leicht in Weingeist löslich, in Wasser unlöslich ist, die wir mit dem Namen Chiococcasäure bezeichnen wollen.

Um diese Säure rein zu erhalten, wird sie in siedendem Weingeist gelöst, woraus sie sich, wenn er hinreichend wasserhaltig war, beim Erkalten grösstentheils ausscheidet. Die gelblich gefärbte Mutterlauge ist von der ausgeschiedenen Säure wie von einem Schwamm eingesaugt. Die Masse hat viel Aehnlichkeit mit transparenter Seife. Man presst zwischen feinen Leinen die Flüssigkeit ab, löst wieder in Weingeist und wiederholt diess Verfahren so lange, bis die weingeistige Lösung vollkommen farblos erscheint. Eine solche Lösung wird durch Wasser in Form von Kieselsäure-Gallerte gefällt, Bleizucker-Lösung bringt in derselben einen Niederschlag von weisser Farbe hervor, der mit Weingeist gewaschen und bei 100° C. getrocknet folgende Zusammensetzung gab:

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

I. 0,429 Substanz gaben 0,676 Kohlensäure und 0,205 Wasser
II. 0,114 „ „ 0,043 Bleioxyd.

Diess gibt auf 100 Theile berechnet folgende Zahlen:

		berechnet	gefunden
192 Aeq.	Kohlenstoff	42,92	42,96
144 Aeq.	Wasserstoff	5,36	5,30
48 Aeq.	Sauerstoff	14,31	14,03
9 Aeq.	Bleioxyd	37,41	37,71
		100,00	100,00

$C_{192}\ H_{144}\ O_{48}$, $9\ PbO = 16\,[C_{12}\ H_9\ O_3] + 9\ PbO$.

Die Gallerte selbst gab folgende Resultate bei der Analyse:

I. 0,4806 der Chiococcasäure mit Salzsäure aus der Caïncasäure dargestellt und bei 120° C. getrocknet gaben 1,2367 CO_2 und 0,3872 Aq.

II. 0,3135 der Substanz von einer zweiten Bereitung, bei 100° C. getrocknet gaben 0,8021 CO_2.

III. 0,5335 derselben Substanz gaben 0,4157 Aq.

IV. 0,2019 Chiococcasäure gaben bei 100° C. getrocknet 0,5165 CO_2 und 0,1595 Aq.

Diess gibt auf 100 Theile berechnet:

		berechnet	gefunden			
			I.	II. u. III.	IV.	
48 Aequiv.	Kohlenstoff	3600,0 — 70,07	70,18	69,78	69,77	
35 Aequiv.	Wasserstoff	437,5 — 8,52	8,95	8,65	8,78	
11 Aequiv.	Sauerstoff	1100,0 — 21,41	20,87	21,57	21,45	
		5137,5 — 100,00	100,00	100,00	100,00	

$C_{48}\ H_{35}\ O_{11} = 4\,.\,(C_{12}\ H_9\ O_3) - HO$.

Aus reiner Caïncasäure dargestellte Gallerte im Vacuo getrocknet gab: 0,4013 Substanz 1,0065 Kohlensäure und 0,319 Wasser.

Diess entspricht der Formel:

		berechnet	gefunden
12 Aeq.	Kohlenstoff	900,0 — 68,57	68,40
9 Aeq.	Wasserstoff	112,5 — 8,57	8,83
3 Aeq.	Sauerstoff	300,0 — 22,86	22,77
		1312,5 — 100,00	100,00

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Säure im Vacuo getrocknet ist weiss, bei 100° C. getrocknet bekömmt sie einen Stich ins Gelbgraue.

Die Chiococcasäure ist im frisch gefällten Zustande eine der Kieselgallerte ähnliche Substanz, sie trocknet zu einer durchscheinenden hornartigen Masse ein, die sich leicht zu Pulver zerreiben lässt. Beim Erhitzen wird sie schwarz, es sublimiren glänzende Krystalle, die dem Gewichte nach sehr wenig betragen, und dann destillirt ein dickflüssiges Oel von starkem Weihrauch- und Petroleum-Geruche über. Das Destillat reagirt sauer. Die Chiococcasäure enthält die Elemente von Terpenthinöl oder einem damit isomeren Körper und Ameisensäure.

$$C_{12}\,H_9\,O_3 = C_{10}\,H_8 + C_2\,H_1\,O_3.$$

Zieht man die Formel der Chiococcasäure von der Formel der Caïncasäure ab, so bleibt die Formel eines Kohlenhydrates über.

$$C_{16}\,H_{13}\,O_7 - C_{12}\,H_9\,O_3 = C_4\,H_4\,O_4.$$

Um uns zu überzeugen, ob $C_4\,H_4\,O_4$ als Essigsäure oder sonst in einer ähnlichen Form in der Caïncasäure enthalten sei, wurde folgender Versuch angestellt.

Reine krystallisirte Caïncasäure wurde mit verdünnter Schwefelsäure in einem Destillirgefässe erhitzt. Es entwickelt sich hiebei weder Kohlensäure noch ein brennbares Gas. Die Flüssigkeit wurde mehrere Stunden lang im Wasserbade erhitzt, von der Gallerte abfiltrirt und mit Barytwasser versetzt. Der Niederschlag wurde von der Flüssigkeit getrennt und der gelöste überschüssige Baryt entfernt, durch Einleiten von Kohlensäure, Erhitzen der Flüssigkeit und Abfiltriren von dem kohlensauren Baryt. Die Flüssigkeit wurde im Wasserbade eingedampft, der Rückstand in Weingeist gelöst, von einigen Flocken abfiltrirt und abermals im Wasserbade zur Trockne gebracht. Es bleibt ein süsslich fad schmeckender Rückstand von schwachgelblicher Farbe, der beim Erhitzen den eigenthümlichen Geruch des gebrannten Zuckers gibt und durch sein Verhalten zu Kupfervitriol-Lösung und Kali sich als Traubenzucker zu erkennen gab.

Die Caïncasäure ist demnach eine gepaarte Verbindung von Chiococcasäure und einem Kohlenhydrat, welches Letztere durch Einwirkung von Säuren in Traubenzucker übergeführt und von der

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Chiococcasäure getrennt wird. Daher kömmt es auch, dass die Caïncasäure mit Kalihydrat im Ueberschuss erwärmt den Geruch nach Metaceton von sich gibt, was bei der Chiococcasäure nicht mehr der Fall ist.

Diese Art der Zusammensetzung stellt die Caïncasäure neben das Salicin, Phlorrhyzin und Amygdalin, welche ebenfalls gepaarte Verbindungen sind, die ein Kohlenhydrat (indifferentes) enthalten.

Die Chiococcasäure steht zur Caïncasäure in demselben Verhältnisse, wie die Gallussäure zur Gerbsäure.

Caïncasäure	$= C_{16} H_{13} O_7$	Gerbsäure	$= C_{18} H_8 O_{12}$
Chiococcasäure	$= C_{12} H_9 O_3$	Gallussäure	$= C_{14} H_4 O_8$
	$C_4 H_4 O_4$		$C_4 H_4 O_4$

Wenn wir die Formeln der Säuren neben einander setzen, die in verschiedenen Pflanzen der Familie der Rubiaceen vorkommen, so stellt sich eine interessante Analogie in ihrer Constitution heraus.

$$\left.\begin{matrix}\text{Chinasäure} \\ C_{14} H_{10} O_{10}\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}C_2 H_2 O_2 \\ C_{12} H_8 O_8\end{matrix}\right.$$

Diese Gruppirung erklärt die Erscheinungen bei der trocknen Destillation, welche Wöhler untersucht hat. Die Gruppe $C_2 H_2 O_2$ zerfällt in $C_2 O_2$, welches als Kohlenoxyd entweicht, während der Wasserstoff theils zu noch unzersetzter Chinasäure tritt und diese in Benzoësäure und salicylige Säure umwandelt;

$$C_{14} H_{10} O_{10} + H_2 - 6aq = C_{14} H_6 O_4,$$

theils zu dem aus der Gruppe $C_{12} H_8 O_8$ entstandenen Chinon tritt und dieses in Hydrochinon verwandelt.

$$\left.\begin{matrix}\text{Caffegerbsäure} \\ C_{14} H_8 O_7\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}C_2 H_2 O_2 \\ C_{12} H_6 O_5\end{matrix}\right.$$

Die Gruppe $C_2 H_2 O_2$ geht durch Oxydation in $C_2 H_1 O_3$ über und es entsteht die Viridinsäure, sie kann auch von der Gruppe $C_{12} H_6 O_5$ getrennt werden, wobei diese Letztere in $C_{12} H_5 O_6$ übergeht.

$$\left.\begin{matrix}\text{Catechusäure} \\ C_{14} H_7 O_7\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}C_2 H_1 O_3 \\ C_{12} H_6 O_4\end{matrix}\right.$$

Durch die trockene Destillation entsteht das Brenzcatechin $C_{12} H_6 O_4$ oder $C_6 H_3 O_2$.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

$$\left.\begin{matrix}\text{Caïncasäure}\\ C_{16}\,H_{13}\,O_7\end{matrix}\right\} = \begin{cases} C_4\ H_4\ O_4 \\ C_{12}\,H_9\,O_3 \end{cases}$$

Durch schmelzendes Alkali oder verdünnte Säuren in der Wärme wird die Chiococcasäure $C_{12}\,H_9\,O_3$ von der Gruppe $2\,.\,(C_2\,H_2\,O_2)$ getrennt, und Letztere in Traubenzucker verwandelt oder zerstört. Auf diese Art betrachtet, besteht ein inniger Zusammenhang zwischen diesen Stoffen, so wie zwischen der Caïncasäure und Kaffegerbsäure, die in einer und derselben Pflanze neben einander vorkommen. Die Kaffegerbsäure enthält die Gruppe $C_2\,H_2\,O_2$, die Caïncasäure die Gruppe $2\,.\,(C_2\,H_2\,O_2)$. Die Kaffegerbsäure enthält eine zweite Gruppe $C_{12}\,H_6\,O_5$, die Caïncasäure die Gruppe

$$C_{12}\,H_8\,O_3 = C_{12}\,H_6\,O_5 + 3Aq - O_5.$$

Unter Aufnahme von Wasser und Abscheidung von Sauerstoff geht die Kaffegerbsäure in dieser Pflanze in die Caïncasäure über.

Es bleibt noch der brechenerregende Stoff der Caïncawurzel zu untersuchen, womit wir so eben beschäftigt sind.

Herr Brendl in Starkenbach übersandte seine im Monate Mai angestellten meteorologischen Beobachtungen, welche der meteorologischen Commission zugewiesen wurden.

Das w. M., Herr Custos Kollar, erstattete nachstehende Berichte:

a) Ueber ein von Herrn Christian Brittinger, Apotheker in Steyr, an die kais. Akademie der Wissenschaften gesendetes Insect.

„Herr Apotheker Chr. Brittinger in Steyr sendet, wie aus dem nachfolgenden Schreiben hervorgeht, an die k. Akademie der Wissenschaften mehrere Individuen von einem Insect, welches sich in einigen Dörfern von Oesterreich ob der Enns als ein sehr lästiges Ungeziefer in den Häusern zeigt, bei den Landleuten unter dem Namen „Russen" bekannt ist und durch Teichgräber aus Böhmen eingeschleppt sein soll. — Herr

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Brittinger erkennt in diesem Insecte ganz richtig die *Blatta Germanica* Fabr.; es ist eine Art der unter dem Namen „Kakerlaken oder Küchenschaben" bekannten Geradflügler *(Orthoptera)* und gehört allerdings gleich der bei uns häufig vorkommenden *Blatta orientalis* Lin. zu der Zahl jener Thiere, welche den Menschen in alle Klimaten begleiten, sich sowohl von verschiedenen vegetabilischen als auch animalischen Stoffen nähren, und bei allzugrosser Vermehrung, an Nahrungsmitteln, Waaren, und Stoffen aus Leder bedeutenden Schaden anrichten können. Sie kommen nicht allein in einem grossen Theile von Europa, selbst im hohen Norden in Russland, dann auch in Kleinasien, an der Nordküste von Afrika vor, sondern begleiten auch die Schiffe nach den Tropenländern, wie der schwedische Naturforscher Dr. Sundowahl[1]) berichtet. Nach den Beobachtungen des letztgenannten Naturforschers ist ein kleiner Käfer, der *Symbius blattarum*, ihr natürlicher Feind, der seine Verwandlung in den Leibern dieser Kakerlaken durchmacht und sie tödtet.

In der Nähe von Wien ist die *Blatta Germanica* noch nicht beobachtet worden, wohl aber in Schlesien und in Böhmen im Budweiser und Prachimer Kreise, wo sich die Landbewohner auf keine andere Weise von dem lästigen Insecte befreien konnten, als dass sie im Winter Thüren und Fenster durch längere Zeit geöffnet liessen.

Eine sehr umständliche Naturgeschichte dieser *Blatta* liefert der russische Naturforscher Hummel in seinen *„Essais entomol.* Nr. 1."

---

b) „Bericht über das Vorkommen einer Kakerlaken-Art im Traunkreise in Oberösterreich."

Vor ganz kurzer Zeit kam ein Landmann in meine Apotheke und verlangte ein Mittel zur Vertilgung der sogenannten Schwabenkäfer; und gab vor, dass in seiner Gegend die meisten Bauernhäuser, seit nicht langer Zeit, von einer Gattung Käfer, welche dort unter dem Namen „Russen" bekannt sind, sehr geplagt seien.

Ich stellte nun an ihn die Frage, wie denn diese sogenannten Russen in ihre Gegend gekommen seien, und er berichtete mir

[1]). Jsis. v. J. 1831.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Folgendes darüber: Sie seien durch Teichgräber aus Böhmen nach Oberösterreich gebracht worden, und selbe wieder durch russische Unterthanen, welche als Taglöhner zum Stöcke-Ausreitern von dortigen Glashütten-Besitzern verwendet wurden, nach Böhmen gekommen, daher sie den Namen „Russen" erhalten hätten.

Obschon mir letztere Angabe nicht wahrscheinlich vorkam, so war ich doch sehr neugierig, diese neuen Gäste näher kennen zu lernen. Ich gab nun diesem Landmanne, von ganz gesundem Hausverstande, zwei kleine Schächtelchen mit der Bitte, mir ehestens mehrere dieser Käfer lebend zu bringen; ich würde dann sehen, was es für Thierchen sind, und ihm dann vielleicht eher zur Vertreibung derselben, einen Rath ertheilen können.

In acht Tagen kam richtig der gute Mann, und brachte mir diese Thierchen lebend, ich habe dieselben beobachtet und nach Möglichkeit zu erörtern gesucht. Es zeigte sich sogleich, dass diese Gäste der Gattung *Blatta* der Hemipteren (*Ulonata* und *Rhyngota* Tab.) angehören und zwar, nach der mir wenig Hilfsquellen zu Gebothe stehenden Insecten-Abtheilung dürfte es *Blatta Germanica* sein, die Diagnose wäre folgende:

„Blatta livida, corpore flavescente, thorace lineis duabus parallelis nigris."

Es folgen nebenbei in einem Schächtelchen von dieser nun ein Männchen und drei Weibchen, zur gefälligen Ansicht; wovon ein Weibchen noch ein Eier-Behältniss (Hülse) im Leibe hat, welches diese so lange aus dem Leibe hervorstehend herum zu tragen scheint, bis durch die Luft die äussere Schale etwas getrocknet und erhärtet wird; wo sie es dann fallen lässt.

Auch folgt besonders ein derlei Eier-Behältniss, in welchem, wenn man dieses in zwei gleiche Hälften theilen würde, man in jeder Hälfte achtzehn Zellen fände, in denen achtzehn weisslichlängliche Eier, ähnlich denen der Ameisen, enthalten sind.

Im Leibe der Mutter bildet sich also ein Eierkästchen, in welchem sich ihre sechs und dreissig Kinder nach und nach zu entwickeln anfangen!

Der gemeine Kakerlak (*Blatta orientalis*) hat deren nur acht Eier in jeder Hälfte, also zusammen sechszehn. Wie sehr sich diese Thiere vermehren, ist diesen Landleuten nur zu bekannt, sie halten sich vorzüglich in den hölzernen Zimmerdeckböden auf,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

und wo sie sich einmal eingenistet haben, sollen sie selbst die gewöhnlichen Kakerlaken vertreiben? Sie werden übrigens eine wahre Plage der Bewohner, und man fürchtet den Besuch dieser Gäste sehr.

Verbreitet sind sie schon in mehreren Pfarreien z. B. in Pfarrkirchen, Nussbach, Kemathen bei Hall und Sirming, auch bei Gschwent, und Pfarr Konrad bei Gmunden, nach Aussage obigen Landmannes.

Wahrscheinlich dürfte es indessen sein, dass diese Kakerlaken sich wie mehrere andere Arten, als: *Blatta lapponica*, *Blatta maculata*, *Blatta perspicillata*, *Blatta sylvestris*, *etc.*, unter der Rinde in Bäumen und Wurzelstöcken der Wälder aufhalten und durch das Ausreitern der Stöcke, in denen sie sich aufgehalten haben, in die Kleider der Arbeiter gekommen sind; welche sie in die Wohnungen gebracht haben, wo sie sich eingenistet, und eingebürgert haben, und so durch die böhmischen Teichgräber, in unsere Gegend gebracht worden sind!

Custos Kollar übergab hierauf einige ihm bei seiner Durchreise durch Berlin vom Herrn Professor Ehrenberg für die kaiserl. Akademie der Wissenschaften mitgetheilte, blutroth gefleckte Brotstücke, mit der Bemerkung, dass diese rothe Färbung von der durch Ehrenberg im September des Jahres 1848 in Berlin entdeckten *Monas prodigiosa Ehrb.* herrühre, eines Infusions-Thierchens, das nur $^1/_{3000}$ — $^1/_{8000}$ einer Linie im Durchmesser betrage und somit 46 bis 884 Billionen dieser Thiere auf einem Kubik-Zoll Brot beisammen wohnen. Dieses Thierchen sei auch, wie Herr Ehrenberg in einer sehr gelehrten Mittheilung an die Berliner Akademie gezeigt, Ursache an dem seit alten Zeiten berühmten *Prodigium* des Blutes oder dem Blute im Brote. Aus dem Monatsberichte der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften vom September und Oktober sei zu entnehmen, dass Ehrenberg diese Erscheinung bis zum Jahre 332 vor Christi Geburt verfolgte und dass irrige Ansichten darüber häufig Anlass zum Aberglauben und zu grausamen Verfolgungen, Misshandlungen und Menschenopfern gegeben haben.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Das correspondirende Mitglied Herr Dr. Wilhelm Wertheim hielt nachfolgenden Vortrag „Ueber die Hauptresultate seiner Untersuchungen der allgemeinen Gesetze des Gleichgewichtes und der Bewegung der festen und flüssigen Körper".

Ich bitte die Akademie um die Erlaubniss, ihr die Hauptresultate der Untersuchungen vorlegen zu dürfen, die ich in den letzten Jahren angestellt habe, und die, wenn sie auch noch kein lückenfreies Ganzes bilden, doch schon einen Gesammtüberblick gestatten. Diese Arbeiten, die ich zuvörderst blos in der Absicht angestellt hatte, die Richtigkeit einiger allgemein angenommenen Gesetze des Gleichgewichtes fester elastischer Körper zu erproben, haben nach und nach eine solche Ausdehnung gewonnen, dass sie jetzt die allgemeinen Gesetze des Gleichgewichtes und der Bewegung der festen sowohl als der flüssigen Körper umfassen und modificiren. Bekanntlich hat das Bestreben, Chladni's Klangfiguren auf analytischem Wege zu erklären, zu der neueren mathematischen Theorie der Elasticität den Anstoss gegeben, die von Frl. Sophie Germain und von Navier begründet, durch Lamé u. Clapeyron's, Poisson's Cauchy's Duhamel's und Blanchet's Arbeiten zu ihren gegenwärtigen Ausbildungsgraden gediehen ist; durch dieselben sind die Gesetze der Elasticität auf die Gesetze der Molekularkräfte zurückgeführt, und somit ist die Erforschung der letzteren angebahnt worden.

Es war daher unumgänglich nöthig zu untersuchen, ob die aus der Theorie sich ergebenden Gesetze auch wirklich mit der Erfahrung übereinstimmen, denn diese Untersuchung war bisher nur in wenigen Fällen und immer nur mit dem offenbaren Bestreben unternommen worden, die gewünschten übereinstimmenden Resultate zu finden. Zu diesem Behufe musste vor Allem die von der vorausgegangenen mechanischen Behandlung, von der chemischen Zusammensetzung und von der Temperatur des Körpers abhängige Constante, die in alle betreffenden Formeln eingeht, der Elasticitätscoëfficient nämlich, mittelst einer von eben diesen Formeln unabhängigen Methode bestimmt werden; ich bediente mich daher ausschliesslich der linearen Ausdehnung, und die mittelst derselben erlangten Werthe der Elastici-

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

tätscoëfficienten, die in meinen ältern Abhandlungen enthalten sind, weichen, wie ich bald bemerkte, in vielen Fällen von denjenigen bedeutend ab, die man mittelst Methoden und mit Anwendung der aus der Theorie abgeleiteten Formeln erhält. Am auffallendsten stellte sich diese Nichtübereinstimmung bei Gelegenheit der vor Kurzem von Regnault angestellten Versuche über die Zusammdrückbarkeit der Flüssigkeiten heraus. Er bestimmte dabei die kubische Zusammdrückbarkeit der dazu verwendeten gläsernen und metallenen Piezometer, berechnete dann in jedem Falle mittelst der von Lamé entwickelten Formeln den Elasticitätscoëfficienten der betreffenden Substanz, und fand beständig grössere Werthe als die von mir für dieselben Substanzen mittelst der directen Ausdehnung bestimmten. Die Differenzen überstiegen um ein Bedeutendes die Fehlergränzen der beiderartigen Beobachtungsmethoden, und konnten daher nur der Theorie zugeschrieben werden, wodurch ich mich veranlasst sah, dieselbe einer vollständigen Prüfung zu unterwerfen.

Das einfachste und dem Experimente am leichtesten zugängiche unter den theoretisch aufgestellten Gesetzen ist wohl Poisson's bekanntes Gesetz der Volumsveränderungen fester elastischer Körper, das also lautet: Wenn man einen Cylinder oder ein Prisma seiner Länge nach ausdehnt oder zusammendrückt, so nimmt sein Volumen im ersten Falle zu, im zweiten Falle ab, und in beiden Fällen ist die proportionale Volumsveränderung gleich der Hälfte der proportionalen Längenänderung. Dieses Gesetz hatte durch ein von Cagniard-Latour angestelltes Experiment eine scheinbare Bestätigung erhalten, aber bei näherer Prüfung überzeugt man sich leicht, dass die von ihm angewandte Methode ihrer Natur nach kein genaues Resultat geben konnte.

Cagniard-Latour mass die an sich schon sehr kleine Volumsänderung, welche ein dünner Metalldraht bei seiner Verlängerung erleidet, mittelst der noch kleineren Aenderung des Niveau einer in einer engen Röhre enthaltenen Flüssigkeit, in welche der Draht eingetaucht ist; dazu kömmt noch, dass man beim Ausdehnen des Drahtes eine Flüssigkeitsschichte mitnimmt, und dass das Verhältniss des Querschnittes der Röhre zu dem des Drahtes nicht mit hinlänglicher Genauigkeit bestimmt worden

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

war; alle diese Fehlerquellen machen Cagniard-Latour's Experiment zu einem ganz unzureichenden.

Ich verfuhr nun auf folgende Art: ich bediente mich langer und dicker vierseitiger Prismen aus Kautschuk, die ich beliebig und gleichmässig verlängern, und deren Querdurchmesser bei jeder Verlängerung ich mittelst des Dickenzirkels mit hinlänglicher Genauigkeit messen konnte. Dabei ergab sich sogleich, dass die Volumsveränderung das Poisson'sche Gesetz nicht befolgt, indem die lineare Verkürzung der Seite des Querschnittes, die wir b nennen wollen, viel besser mit dem dritten als mit dem vierten Theile der betreffenden Längenausdehnung übereinstimmt, wie es doch dem Gesetze gemäss sein sollte. Ich will hier sogleich bemerken, dass auch diese Gleichung $b=\frac{\delta}{3}$ nur innerhalb gewisser Gränzen wahr ist; sobald die Längenausdehnung sehr bedeutend wird, so weichen die Volumsveränderungen des Kautschuk von obigem Gesetze auf gleiche Weise ab wie die Volumina der Gase unter starkem Drucke das Mariott'sche Gesetz zu befolgen aufhören; ich werde später Gelegenheit haben, auf diesen sehr wesentlichen Punct zurückzukommen.

Nach dieser vorläufigen Untersuchung bediente ich mich einer weniger directen aber viel genaueren von Regnault angegebenen Methode zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen der Längenausdehnung und der entsprechenden Volumsvergrösserung. Diese Methode besteht in der Anwendung eines langen hohlen Cylinders, der an einem Ende verschlossen ist und an dem andern Ende mit einer offenen gläsernen Capillar-Röhre in Verbindung steht. Nachdem man die Dicke der Wandung des Cylinders und seinen innern Querschnitt so wie den der Capillar-Röhre mit gehöriger Genauigkeit bestimmt hat, füllt man ihn mit Wasser so, dass dasselbe bis zu einer gewissen Höhe in die Röhre reicht; sodann belastet man den vertical hängenden Cylinder an seinem untern Ende mit Gewichten und misst mittelst zweier Cathetometer sowohl die Längenausdehnung, die er erleidet, als auch die Senkung der Flüssigkeitssäule in der Glasröhre; man erzielt auf diese Art, da der Durchmesser des Cylinders gegen den der Röhre sehr bedeutend ist, eine Messung der Volumsänderung, die noch viel genauer ist als die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Messung der Verlängerung. Ich habe diese Versuche an 3 Messing- und an 5 Glascylindern von verschiedener Wanddicke und von verschiedenem innern Durchmesser mit stufenweise steigenden Belastungen angestellt und immer dasselbe Resultat erhalten wie bei den Kautschuk-Prismen. Die Experimente geben uns somit übereinstimmend folgendes Gesetz: Die Volumsvergrösserung und die lineare Verkürzung der Transversal-Dimensionen sind einander und dem dritten Theile der longitudinalen Verlängerung gleich.

Poisson's Gesetz ist somit ungiltig, und da es ein unmittelbares Resultat der Theorie ist, so fällt dieselbe mit ihm, und der ganze Calcul müsste eigentlich von Neuem begonnen werden, und zwar mit veränderten Grundhypothesen, da die Fehlerquelle nur in diesen liegen kann. Glücklicher Weise hat nun Cauchy in dem ersten Theile seiner Untersuchungen das Problem auf eine allgemeinere und von der Molekulartheorie unabhängige Art behandelt. Er betrachtet die festen Körper nicht als Aggregate von Molekulen sondern als continuirliche Massen, und gelangt dabei zur Einführung zweier Constanten k und K, die man füglich als den linearen und den kubischen Elasticitäts-Coëfficienten bezeichnen könnte. Sollen nun Cauchy's Formeln mit denen Poisson's und Navier's übereinstimmen, so muss man $k = 2K$ setzen; sollen sie hingegen das von uns gefundene Gesetz der Volumsänderung geben, so ist man genöthigt: $k = K$ zu setzen. Substituirt man nun diese letztere Gleichung in die allgemeinen Formeln, so gelangt man zu neuen von den Naviers'schen verschiedenen Differenzialgleichungen des Gleichgewichtes und der Bewegung fester elastischer Körper.

Man sieht auf wie einfache Art ich durch die Combination des Calculs mit dem Experimente zu diesen Gleichungen gelangt bin; indessen beruhen sie doch immer auf der hypothetischen Voraussetzung Cauchy's, dass die Hauptspannungen nicht blos den linearen Ausdehnungen sondern auch den Volumsänderungen proportional seien; sie durften daher nur dann als wahr angenommen werden, wenn sie auch in allen übrigen Consequenzen mit der Erfahrung übereinstimmten, und diese Verification gab Veranlassung zu einer Reihe von Untersuchungen, die ich, um die Zeit der gelehrten Versammlung nicht zu sehr in Anspruch zu nehmen, nur rasch durchgehen will.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Das erste Prüfungsmittel boten mir die schon erwähnten Versuche Regnaült's über die kubische Zusammdrückbarkeit der Substanz der Piezometer; führt man nämlich die Rechnungen nach den neuen Formeln aus sowohl für sphärische Piezometer als für cylindrische mit ebenen oder mit halbkugelförmigen Enden, und nimmt man darauf Rücksicht, dass die kubische Zusammdrückbarkeit der linearen gleich ist, so erhält man für die Elasticitätscoëfficienten Werthe, welche mit den durch directe Verlängerung erfundenen auf das genaueste übereinstimmen; in diesem Puncte war somit der Zwiespalt zwischen der Theorie und dem Experimente durch die blosse Aenderung in den Formeln sogleich beseitigt.

Einen zweiten Vergleichungspunct findet man in den Torsionswinkeln und in der Anzahl der drehenden Schwingungen cylindrischer und rechteckiger Stäbe: der numerische Coëfficient dieser Functionen des Elasticitätscoëfficienten erleidet gleichfalls eine Veränderung, und auch hier war die Mangelhaftigkeit der älteren Formeln schon seit längerer Zeit bemerkt worden. Schon Biot machte darauf aufmerksam, dass er bei der Berechnung von Coulomb's bekannten Torsionsversuchen, sowohl für Eisen als für Kupfer einen zu kleinen Elasticitätscoëfficienten fand, dieselbe Bemerkung machte Navier in Beziehung auf Dulcan's Resultate, und wenn man die von Beran, von Savart, von Giulio, und die in neuester Zeit von Kupffer, mit grosser Präcision angestellten Drehversuche durchgeht, so findet man, dass von ihnen Allen dasselbe gilt. Was die tonerzeugenden drehenden Schwingungen betrifft, so sollte sich ihre Schwingungszahl nach den alten Formeln zu jener des longitudinalen Tones verhalten wie 1 zu 1. 58; Savart fand jedoch das Verhältniss wie 1 zu 1. 66. Alle diese constanten Differenzen zwischen der Theorie und der Erfahrung verschwinden durch die Anwendung unserer Formeln so vollkommen, dass nur sehr kleine, innerhalb der Fehlergränzen liegende Abweichungen übrig bleiben, und man sieht, dass die älteren Formeln einen um $^1/_{16}$ zu kleinen Werth des Elasticitätscoëfficienten geben mussten, eine Grösse, die durchaus nicht zu vernachlässigen ist, da sie z. B. bei dem Eisen 2500 Pfd. pr. Quadratmillimeter beträgt. Ebenso gaben meine Versuche für das Verhältniss der longitudinalen zu den drehenden Schwingungen den mit der Rechnung übereinstimmenden Werth: 1.63.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Wenden wir uns nun zu den Schwingungen runder elastischer Scheiben als drittem Vergleichungspuncte, so finden wir, dass die Experimente und Messungen, um vollkommen entscheidend zu sein, einen bis jetzt kaum erreichbaren Grad der Genauigkeit besitzen müssten. Poisson hat nämlich für die einfachsten Fälle, in welchen blos ein Knotenkreis oder mehrere concentrische Kreise entstehen, die Durchmesser derselben und die entsprechenden Schwingungszahlen durch Gleichungen ausgedrückt, die nur approximativ aufgelöst werden können. Ich berechnete nun die Werthe dieser Grössen nach beiden Hypothesen und durfte, um hinlängliche Genauigkeit zu erzielen, nur die die 14te übersteigenden Potenzen der Variablen vernachlässigen. Die experimentalen Bestimmungen der Töne und Durchmesser wurden an mehreren Scheiben von Eisen, Messing und Glas angestellt; nun liegen die durch den Calcul in beiden Fällen gegebenen Werthe einander allerdings so nahe und von dem Resultate des Experimentes häufig so fern, dass es sehr schwierig wird, ein Urtheil zu fällen; indessen stimmen doch namentlich die Tonverhältnisse besser mit unseren Zahlen als mit jenen, die man nach Poisson's Theorie erhält.

Zugleich ist es mir gelungen nachzuweisen, dass die Töne und Knotenlinien einer an einigen Puncten ihres Randes befestigten Scheibe den Uebergang bilden von den Tönen und Kreisen einer am ganzen Rande freien zu den Tönen und Kreisen einer am ganzen Rande befestigten Scheibe.

Kirchhoff hat sich vor Kurzem gleichfalls mit diesem Gegenstande beschäftiget, und nach beiden Hypothesen nicht blos die concentrischen Kreise sondern auch jene Figuren und ihre entsprechenden Töne berechnet, welche aus Kreisen und Durchmessern bestehen. Seine Resultate verglich Kirchhoff, was die Töne betrifft, mit Chladni's Experimenten, und was die Figuren betrifft, mit Strelke's genauen Messungen. Diese letzteren stimmen mit den aus meiner Hypothese berechneten Werthen besser überein als mit jenen, die sich aus Poisson's Hypothese ergeben; bei den Tönen findet scheinbar das Gegentheil Statt; jedoch ist, wie Kirchhoff selbst bemerkt, die Nichtübereinstimmung zwischen der Theorie und der Erfahrung hier überhaupt so gross, dass die Differenzen, die aus der Verschiedenheit der

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Hypothesen entstehen, gegen sie verschwinden; dazu kömmt noch, dass Chladni die Töne nicht nach ihren Schwingungszahlen, sondern annähernd nach ihrem musikalischen Werthe bestimmte, und somit nicht die für unsere Frage erforderliche Genauigkeit erzielen konnte.

Wir kommen nun zu dem, wie ich glaube, wichtigsten Theile dieser Untersuchungen, nämlich zu den Folgerungen, die sich aus der Integration der veränderten Differenzialgleichungen der Bewegung ergeben. Poisson und Cauchy haben bewiesen, dass eine auf einem engen Raume umschriebene Erschütterung im Allgemeinen in unbegränzten homogenen festen Körpern zwei Wellen hervorbringen muss: eine Transversalwelle, in welcher die Schwingungsrichtung auf der Fortpflanzungsrichtung senkrecht steht und eine Longitudinalwelle, in welcher diese beiden Richtungen zusammenfallen; setzt man die Geschwindigkeit der ersteren $=1$, so soll die der letzteren $= \sqrt{3}$ sein, und man hat bisher angenommen, dass die longitudinale Welle allein eine tonerzeugende, eine sogenannte Schallwelle wäre. Ferner ist die Geschwindigkeit der Longitudinalwelle selbst eine verschiedene, je nachdem sie sich in einem Stabe, dessen Länge gegen seine Querdimensionen sehr bedeutend ist oder in einer unbegränzten Masse fortpflanzt; das Verhältniss der Geschwindigkeiten in diesen beiden Fällen sollte wie 1 zu $\sqrt{\frac{6}{5}}$ sein.

Nach unseren Formeln werden diese Verhältnisse viel einfacher: die Geschwindigkeit der Transversalwelle ist zu der der Longitudinalwelle wie 1 zu 2 und die Geschwindigkeit der linearen Longitudinalwelle zu der der kugelförmigen wie $1 : \sqrt{\frac{3}{2}}$

Es würde sich nun darum handeln, mittelst eines Experimentes zwischen den beiden Theorien zu entscheiden. Der directe Versuch könnte nur an der Erde selbst angestellt werden: man müsste an einem bestimmten Orte eine sehr heftige Erschütterung künstlich hervorbringen und in verschiedenen Distanzen von diesem Erschütterungsmittelpuncte den Durchgang der Wellen beobachten, um zu bestimmen, ob wirklich zwei Wellen entstehen und mit welcher absoluten Geschwindigkeit jede derselben fortschreitet.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Solche Erschütterungen, die künstlich kaum erzeugt werden könnten, bietet uns die Natur in den Erdbeben von selbst dar, und wirklich sind alle Beobachter heftiger Erdstösse darin einig, dass man stets deutlich zwei Bewegungen bemerkt, die mehr oder minder rasch aufeinander folgen und von welchen die eine, die horizontale, von mässigen Oscillationen begleitet ist, während die andere, die verticale, viel heftiger wirkt und Erderhebungen und Spaltungen hervorbringt; nach dem letzten Berichte der englischen Naturforschergesellschaft ist diese letztere Bewegung sogar auf offenem Meere sehr fühlbar, ein Phänomen, dessen Erklärung sich aus unsern Untersuchungen über die Schwingungsgesetze der Flüssigkeiten von selbst ergeben wird. Man begreift auch leicht, dass, wenn die Explosionen oder Erdstösse, deren jeder zwei Wellen erzeugt, etwas rasch aufeinander folgen, dann häufig eine vorausgehende Transversal- von einer nachfolgenden Longitudinalwelle eingeholt werden kann, und dass auf diese Art concentrische Kreise entstehen, in welchen durch das Zusammentreffen zweier Wellen selbst in grossen Entfernungen vom Erschütterungsmittelpuncte viel grössere Verwüstungen angerichtet werden können, als eine einzelne Welle selbst in seiner Nähe hervorzubringen im Stande wäre, wie es auch wirklich die Erfahrung zeigt. Wenden wir uns nun, ohne diesen mehr hypothetischen Theil weiter zu verfolgen, zu den positiven Thatsachen, durch die ich die Richtigkeit der oben aufgestellten Gesetze wenigstens höchst wahrscheinlich gemacht zu haben glaube.

Es ist mir gelungen, Wassersäulen in Orgelröhren mittelst eines Wasserstromes auf dieselbe Art in longitudinale Schwingungen zu versetzen, wie man Luftsäulen gewöhnlich mittelst eines Luftstroms zum Tönen bringt. Die Gesetze dieser Schwingungen sind in beiden Fällen dieselben; man konnte daher bei gehöriger Berücksichtigung der anzubringenden Correction die lineare Geschwindigkeit der longitudinalen Welle direct aus dem Experimente ableiten; und ich fand im Mittel aus sehr vielen Versuchen diese Geschwindigkeit bei der Temperatur von 15 Centesimalgraden = 1173.‴4 in der Secunde, während Colladon und Sturm im Genfersee die Schallgeschwindigkeit von 1435‴ gefunden hatten. Diese so ungemein bedeutende Differenz blieb

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mir lange unerklärlich, bis mir endlich beifiel, die theoretisch bestimmte Relation zwischen der Geschwindigkeit der linearen und der kugelförmigen Schallfortpflanzung in festen Körpern auch auf die Flüssigkeiten auszudehnen. Multiplicirt man nämlich die gefundene lineare Geschwindigkeit mit $\sqrt{\frac{3}{2}}$, so findet man den numerischen Werth von 1437^m, der mit dem Resultate des von Colladon und Sturm angestellten Experimentes aufs genaueste übereinstimmt. So frappant nun auch diese Uebereinstimmung ist, könnte sie doch, so lange diese Thatsache isolirt dasteht, einem Zufalle oder einem Beobachtungsfehler zugeschrieben werden.

Es war daher nöthig, das Experiment an andern Flüssigkeiten zu wiederholen, nur konnte dann die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bei kugelförmiger Ausbreitung natürlich nicht direct bestimmt werden. Ich bediente mich daher der Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten; wenn nämlich das von uns aufgestellte Gesetz für alle Flüssigkeiten giltig ist, so muss man, um die wahre Zusammendrückbarkeit einer Flüssigkeit zu finden, in die bekannte Formel Laplace's nicht die lineare Geschwindigkeit substituiren, die uns unser Experiment gibt, sondern dieselbe vorher mit $\sqrt{\frac{3}{2}}$ mutipliciren, und dann substituiren. Während ich auf diese Art die Compressibilität einer gewissen Anzahl von Flüssigkeiten aus ihrer linearen Schallgeschwindigkeit berechnete, bestimmte Grassi dieselbe direct mit Regnault's Piezometer; und obwohl die beiden Versuchsreihen ganz unabhängig von einander und mittelst so sehr verschiedener Methoden angestellt worden waren, so stimmten die numerischen Resultate derselben doch viel genauer mit einander überein, als man es hätte erwarten können. Somit gilt unser Gesetz für alle Flüssigkeiten, und dieselben verhalten sich in Bezug auf die Schallschwingungen nicht wie die Gase sondern wie die festen Körper. Das Princip der Gleichheit des Druckes nach allen Richtungen, welches der Hydrostatik zur Grundlage dient, ist somit, wie Poisson schon vermuthete, in der Hydrodynamik nicht mehr anwendbar, sobald es sich um rasche Variationen handelt.

Diese letztere Thatsache hoffte ich mittelst eines Experimentes bestätigen zu können, das aber bisher leider nur ein negatives Resultat gegeben hat. Bekanntlich hat Biot die Entde-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

kung gemacht, dass ein geradlinig polarisirter Lichtstrahl, der durch einen Glasstreifen hindurchgeht, depolarisirt wird, sobald man den Glasstreifen in longitudinale Schwingungen versetzt; bei näherer Untersuchung fand ich, dass die Depolarisation ihr Maximum erreicht, wenn die Schwingungsebene mit der Polarisationsebene einen Winkel von 45° bildet, dass sie von da an nach beiden Seiten hin abnimmt und gänzlich verschwindet, wenn der Winkel $= 0$ oder $= 90^0$ wird. Das Glas wird somit durch die Schwingungen und durch die sie begleitenden abwechselnden Ausdehnungen und Zusammendrückungen zum doppeltbrechenden Mittel, und nach allem Vorhergehenden konnte man vermuthen, dass dasselbe auch bei den Flüssigkeiten Statt finden würde. Ich brachte daher in den Wandungen des Wasserbehälters und der Orgelröhre vier correspondirende und durch kleine parallele Glasplatten verschlossene Oeffnungen in der Art an, dass ein Lichtstrahl senkrecht auf die Axe der Röhre durchgehen konnte. Dieser Lichtstrahl wird vor seinem Eintritte mittelst eines Nichol'schen Prisma's, dessen Hauptschnitt mit der Axe der Röhre einen Winkel von 45° bildet, polarisirt, geht dann perpendicular durch die longitudinale schwingende Flüssigkeitssäule hindurch, und wird bei seinem Austritte aus den Wasserbehälter mittelst eines doppelt brechenden Prismas analysirt. Das Experiment ist also dem Biot'schen ganz analog, und doch habe ich nie eine Spur von Deplorisation entdecken können; vielleicht ist das Phänomen so schwach, dass es nur bei Anwendung einer Flüssigkeitssäule von grossem Durchmesser bemerkbar würde.

Wie dem auch sei, so viel steht fest, dass das oben aufgestellte Verhältniss zwischen den Geschwindigkeiten der linearen und kugelförmigen Schallfortpflanzung in den Flüssigkeiten wirklich Statt findet.

Die experimentale Bewahrheitung des andern Gesetzes, welches das Verhältniss zwischen den Geschwindigkeiten der Longitudinal- und der Transversalwelle in unbegränzten Massen ausdrückt, könnte, wie wir schon bemerkt haben, nur durch genaue Beobachtungen der Erdbeben bewerkstelligt werden. Es ist kaum zu bezweifeln, dass die beiden Wellen auch in den Flüssigkeiten entstehen; die Fühlbarkeit des verticalen Stosses auf offener See so wie der Nachhall und die scheinbaren Echo, die Colladon im

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Genfersee beobachtet hat, deuten darauf hin, und ich hoffe, dass es mir nicht unmöglich sein wird, directe Beobachtungen über diesen interessanten Punct in einem der grossen Seen Oesterreichs anzustellen.

Dass aber in elastischen Stäben wirklich zwei Wellen von dem gesuchten Geschwindigkeitsverhältnisse sich erzeugen, das lässt sich durch die Entstehung eines schon oft beobachteten, bisher aber unerklärten Tones beweisen. Versetzt man nämlich einen elastischen Stab von was immer für einer Form und Materie mittelst einer gewissen Art des Streichens in heftige longitudinale Schwingungen, so hört man nicht blos den longitudinalen Grundton sondern stossweise auch seine tiefere Octave.

Berücksichtigt man nun alle Umstände, von welchen die Erzeugung dieses tiefen Tones begleitet ist: die heftige Fortschleuderung des aufgestreuten Sandes, die Versetzung der Knotenlinien, die vergrösserte Entfernung derselben von einander, die Erschütterung, die man selbst in der Mitte des Stabes, an der Stelle des longitudinalen Schwingungsknotens verspürt, die Leichtigkeit, mit welcher Glasstäbe auf diese Art zerbrochen werden u. s. w., so bleibt kein Zweifel, dass es wirklich eine transversale Bewegung ist, die diesen tiefen Ton erzeugt. Uebrigens liess ich nach Duhamel's Methode die Schwingungen von dem Stabe selbst auf einen mit Russ überzogenen Glasstreifen zeichnen, und konnte so alle Combinationen der longitudinalen mit der transversalen Bewegung studiren. Savart, der sich schon mit diesem Tone beschäftigte, suchte ihn mittelst derselben begleitenden Bewegung (mouvement comomitant) zu erklären, welcher er auch das Entstehen der Knotenlinien bei dem gewöhnlichen Longitudinaltone zuschreibt; nur sollen im letztern Falle transversale Halbschwingungen, im ersteren ganze Schwingungen stattfinden. Aber diese Erklärungsart ist selbst dann ungenügend, wenn man die ganz hypothetischen Halbschwingungen als reell annimmt.

Nach Savart's Theorie könnte der tiefe Ton nur bei jenen Stäben entstehen, welche im gewöhnlichen Falle abwechselnde Knotenlinie zeigen, der Ton musste, wie schon Subuk bemerkt hat, nicht um eine sondern um zwei Octaven tiefer sein als der Longitudinalton; es ist ferner kaum zu begreifen, auf welche Art die Verstärkung der Längenschwingungen eine Transfor-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mation der transvertalen Halbschwingungen in ganze Schwingungen bewirken sollte; dazu kömmt noch, dass ich die tiefe Octave nicht blos in festen Körpern sondern auch in den Flüssigkeiten beobachtet habe, bei welchen von derartigen transversalen Ausbeugungen nicht die Rede sein kann.

Alle diese Schwierigkeiten verschwinden durch die Auffindung des richtigen Verhältnisses zwischen den Geschwindigkeiten der Longitudinal- und der Transversalwelle; der Transversalton muss um eine Octave tiefer sein als der Longitudinale, weil die entsprechende Welle sowohl in festen Körpern als in Flüssigkeiten mit der halben Geschwindigkeit fortschreitet, der aufgestreute Sand muss von der Oberfläche des Stabes im Augenblicke des Durchganges der Welle perpendiculär fortgeschleudert werden, der die Mitte des Stabes haltende Finger muss einen Stoss verspüren, da sich dort wohl ein longitudinaler aber kein transversaler Schwingungsknoten befindet; endlich müssen sich die aufeinander folgenden transversalen Wellen durch ihre Durchkreuzung in stehende Wellen verwandeln und so die Knotenlinien erzeugen, die man wirklich beobachtet.

Somit beweist das Experiment, das in Stäben jenes Verhältnisses wirklich Statt findet, welches man für unbegränzte Massen blos analytisch nachweisen konnte.

Fassen wir nun alles Gesagte zusammen, so sehen wir, dass alle Consequenzen, die sich aus den veränderten Formeln ergeben, wenn sie nur dem Experimente zugänglich waren, durch dasselbe auch wirklich ihre Bestätigung erhalten haben, während die ältere Hypothese auch nicht durch eine einzige positive Thatsache gerechtfertigt ist. Stehen somit unsere Gleichungen fest, so können wir uns derselben auch bedienen, um die Hypothesen zu prüfen, welche man der Molekulartheorie zu Grunde legt. Sollen nämlich die Formeln, welche sich aus dieser letzteren ergeben, mit denjenigen übereinstimmen, welche man erhält, wenn man die Körper als continuirliche Massen betrachtet, so muss man gewisse Bedingungsgleichungen annehmen, und combinirt man diese mit der durch das Experiment gegebenen Gleichung $k = K$, so gelangt mau zu dem auffallenden Resultate, dass die Molekularkraft der 14. Potenz der Entfernung verkehrt proportional sein müsse. Dabei geräth man aber, wie Clausius

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

sehr richtig bemerkt hat, auf einen Widerspruch, indem dann der äussere Druck auch zu einer Function der Molekularkraft würde; somit schien es, als müsste man die bisher angenommenen Grundhypothesen verwerfen und neue aufstellen. Nun haben schon meine Anfangs erwähnten Versuche am Kautschuk gezeigt, dass das Gesetz der Volumsänderung, welches wir in dem Calcül eingeführt haben, nur so lange giltig ist als die Längenänderungen eine gewisse Gränze nicht überschreiten; so wie dieselben so bedeutend werden, dass man ihre Quadrate nicht mehr vernachlässigen kann, so hören selbst die angeführten Gesetze der Transversal-Contraction und der Volumsänderung identisch zu sein auf. Man wird daher vor Allem suchen müssen, das allgemeine Gesetz der Volumsänderungen, welches das unsrige als specieller Fall enthalten muss, aufzufinden und behufs der Erforschung der Molekularkräfte in dem Calcul einzuführen. Sollte es mir gelingen, auf diesem Wege ein neues Resultat zu erhalten, so werde ich mich beehren, dasselbe der Akademie vorzulegen.

Das wirkliche Mitglied Herr Regierungsrath A. v. Ettingshausen überreichte nachstehende zwei Noten, deren Hauptinhalt er in einem freien Vortrage erörterte.

a) Das Studium des dritten Gauss'schen Beweises der Zerlegbarkeit ganzer algebraischer Functionen in reelle Factoren (*Comment. Soc. R. Sc. Gotting. rec.* T. III, p. 135) hat mich auf eine Einkleidung desselben geführt, welche eines Platzes in den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie nicht unwürdig sein dürfte.

Es sei x die irgend einer Function zu Grunde liegende Variable. Man setze

$$x = re^{i\varphi}$$

wo i statt der imaginären Einheit $\sqrt{-1}$ steht, e die Grundzahl der natürlichen Logarithmen bedeutet, und r, φ reelle Grössen sind, deren erstere jeden positiven Werth haben kann, letztere aber zwischen die Grenzen 0 und π (unter π die Länge des Kreisumfanges für den Durchmesser 1 verstanden) eingeschlos-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

sen ist. Die vorhandene Function wird sich stets auf eine ähnliche Form bringen lassen, so dass wenn $f(x)$ diese Function vorstellt,

$$f(re^{i\varphi}) = Re^{i\psi}$$

gesetzt werden kann, wobei R und ψ als reelle Functionen der von einander unabhängig gedachten Grössen r und φ erscheinen.

Bezeichnet $f'(x)$ den Differentialquotienten $\frac{\partial f(x)}{\partial x}$ so ergibt sich, wenn man die obige Gleichung ein Mal nach r, das andere Mal nach φ differenzirt,

$$f'(re^{i\varphi}) \cdot e^{i\varphi} = \left(\frac{\partial R}{\partial r} + iR\frac{\partial \psi}{\partial r}\right)e^{i\psi}$$

$$f'(re^{i\varphi}) \cdot ire^{i\varphi} = \left(\frac{\partial R}{\partial \varphi} + iR\frac{\partial \psi}{\partial \varphi}\right)e^{i}$$

Hieraus folgt

$$\frac{\partial R}{\partial \varphi} + iR\frac{\partial \psi}{\partial \varphi} = ir\left(\frac{\partial R}{\partial r} + iR\frac{\partial \psi}{\partial r}\right)$$

oder, wegen $i^2 = -1$,

$$\frac{\partial R}{\partial \varphi} + iR\frac{\partial \psi}{\partial \varphi} = -rR\frac{\partial \psi}{\partial r} + ir\frac{\partial R}{\partial r},$$

mithin, weil die reellen Theile beiderseits des Gleichheitszeichens für sich, und eben so die imaginären für sich übereinstimmen müssen:

$$\frac{\partial \psi}{\partial r} = -\frac{1}{rR}\frac{\partial R}{\partial \varphi}, \qquad \frac{\partial \psi}{\partial \varphi} = \frac{r}{R}\frac{\partial R}{\partial r}.$$

Nehmen wir nun an, die vorliegende Function $f(x)$ sei von der Art, dass in dem Ausdrucke für R die Grösse φ bloss unter den Zeichen *sin* und *cos* auftritt. Diess findet Statt, wenn $f(x)$ eine ganze rationale Function von x ist, d. h. die Form

$$A_0x^n + A_1x^{n-1} + A_2x^{n-2} + \ldots A_{n-1}x + A_n$$

hat, wobei n eine positive ganze Zahl bedeutet und die Coëfficienten A_0, A_1, A_2, $\ldots A_{n-1}$, A_n von x unabhängig sind. In solchem Falle erhält der Differentialquotient $\frac{\partial \psi}{\partial r}$ sowohl für $\varphi = 0$ als auch für $\varphi = 2\pi$ einen und denselben Werth, woraus folgt, dass das auf die so eben genannten Werthe von φ als Grenzen bezogene Integral

$$\int \frac{\partial^2 \psi}{\partial r\, \partial \varphi}\partial \varphi,$$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

dessen unbestimmter Ausdruck $\frac{\partial \psi}{\partial r}$ ist, verschwindet, mithin auch für jeden Werth der positiven Grösse h

$$\int_0^h \int_0^{2\pi} \frac{\partial^2 \psi}{\partial r \partial \varphi} \partial \varphi \partial r = 0$$

sein muss.

Betrachten wir jetzt dasselbe Doppelintegral bei verwechselter Ordnung der Integrationen. Aus dem obigen Ausdrucke für $\frac{\partial \psi}{\partial \varphi}$ erhellet, dass derselbe für $r = 0$, sobald $\frac{\partial R}{\partial r}$ für diese Substitution nicht unendlich wird, und R von 0 verschieden bleibt, sicher verschwindet. Bezeichnen wir nun durch H den Werth, welchen $\frac{1}{R} \frac{\partial R}{\partial r}$ für $r = h$ annimmt, so ergibt sich

$$\int_0^{2\pi} \int_0^h \frac{\partial^2 \psi}{\partial r \partial \varphi} \partial r \partial \varphi = h \int_0^{2\pi} H \partial \varphi.$$

Lässt sich h so wählen, dass H, während die Grösse φ alle Werthe von 0 bis 2π durchlauft, stets positiv bleibt, so ist das Integral

$$\int_0^{2\pi} H \partial \varphi$$

eine von 0 verschiedene Grösse, folglich besteht zwischen den beiden Integralen

$$\int_0^h \int_0^{2\pi} \frac{\partial^2 \psi}{\partial r \partial \varphi} \partial \varphi \partial r \quad \text{und} \quad \int_0^{2\pi} \int_0^h \frac{\partial^2 \psi}{\partial r \partial \varphi} \partial r \partial \varphi$$

ein Unterschied. Der Theorie der Doppelintegrale gemäss kann diess nur eintreten, wenn der Differentialquotient $\frac{\partial^2 \varphi}{\partial r \partial \varphi}$ für eine innerhalb der Grenzen $r = 0$ und $r = h$, ferner $\psi = 0$ und $\psi = 2\pi$ fallende Combination von Werthen der Variablen r und ψ unendlich gross wird. Sind nun die Differentialquotienten $\frac{\partial R}{\partial r}$ und $\frac{\delta^2 R}{\partial r^2}$ keines unendlichen Werthes fähig, so muss es eine Combination von solchen Werthen der Variablen r und φ geben, für welche R, mithin auch die Function $f(re^{i\varphi})$ verschwindet.

Diese Sachlage ist bei jeder rationalen ganzen Function einer Variablen vorhanden. Setzt man nämlich in

$$f(x) = A_0 x^n + A_1 x^{n-1} + A_2 x^{n-2} + \quad + A_{n-1} x + A_n$$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

$x = re^{i\varphi}$, so ergibt sich nach Umsetzung der Exponentialgrössen in die entsprechenden Kreisfunctionen

$$R^2 = (A_0 r^n \cos n\varphi + A_1 r^{n-1} \cos (n-1)\varphi + \ldots + A_{n-1} r \cos \varphi)^2 + (A_0 r^n \sin n\varphi + A_1 r^{n-1} \sin (n-1)\varphi + \ldots + A_{n-1} r \sin \varphi)^2 = A_0 r^{2n} + 2A_0 A_1 r^{2n-1} \cos (2n-1)\varphi + \ldots + A_n^2$$

also

$$R \frac{\partial R}{\partial r} = n A_0 r^{2n-1} + (2n-1) A_0 A_1 r^{2n-2} \cos (2n-1)\varphi + \ldots$$

Ist A_0 positiv, was immer vorausgesetzt werden kann, so lässt sich offenbar $r=h$ so gross wählen, dass das erste Glied dieses Ausdruckes die Summe der numerischen Werthe aller folgenden Glieder nach Lostrennung der von φ abhängenden Factoren übertrifft, mithin um so mehr, wenn genannte Factoren zurück, und die gehörigen Zeichen hergestellt werden, $R\frac{\partial R}{\partial r}$ positiv ausfällt. Dasselbe gilt daher auch für $\frac{1}{R}\frac{\partial R}{\partial r} = \frac{1}{R^2} \cdot R\frac{\partial R}{\partial r} = H$, bei jedem Werthe von φ.

„Beitrag zur Integration irrationaler Differentialformeln.

Bei der Durchsicht des Aufsatzes des Hrn. Zmurko in unsern Sitzungsberichten (Jahrgang 1849, Juni und Juli, S. 40 u. ff.), hat sich mir die Bemerkung dargeboten, dass die dort namhaft gemachten Vortheile in der Behandlung der Differentialformel $\sin \varphi^m \cos \varphi^n \partial\varphi$ sich bei der Integration der Formeln von der Gestalt $x^m (a + bx^2)^{-\frac{p}{2}} \partial x$ von selbst darbieten, daher es nicht nöthig ist, vorerst diese in jene umzustalten. Ich will das hierauf sich Beziehende, wodurch nicht selten die Rechnung erleichtert wird, hier als eine Ergänzung des gewöhnlichen Vortrages der Lehrbücher mittheilen.

I. Die Substitution

$$a + bx^n = t^q$$

gibt

$$\int x^m (a + bx^n)^{\frac{p}{q}} \partial x = \frac{q}{nb} \int t^{p+q-1} \left(\frac{t^q - a}{b}\right)^{\frac{m+1}{n} - 1} \partial t.$$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Ist $n=2$ und m eine ungerade ganze Zahl, wofür wir $2m+1$ schreiben, so wird

$$\int x^{2m+1}(a+bx^2)^{\frac{p}{q}} = \frac{q}{2b^{m+1}} \int t^{p+q-1}(t^q-a)^m \, \partial t.$$

Ist m positiv, so erfordert also die Durchführung der Integration nichts weiter als die Entwicklung der Potenz $(t^q-a)^m$. Nach verrichteter Operation kommt $\sqrt[q]{a+bx^2}$ an die Stelle von t.

II. Mittelst der Substitution

$$a+bx^n = x^n t^q$$

erhält man

$$\int x^m (a+bx^n)^{\frac{p}{q}} \partial x = -\frac{q}{na} \int t^{p+q-1} \left(\frac{t^q-b}{a}\right)^{-\frac{m+1}{n}-\frac{p}{q}-1} \partial t.$$

Es sei $n=2$, $q=2$ und $m+p+1=-2g$, so wird

$$\int x^m (a+bx^2)^{\frac{p}{2}} \partial x = -\frac{1}{a^g} \int t^{p+1}(t^2-b)^{g-1} \partial t,$$

wobei

$$t = \frac{\sqrt{a+bx^2}}{x}$$

ist. Die Integration geht also hier durch blosse Entwicklung von $(t^2-b)^{g-1}$ von Statten, sobald g einen positiven ganzen Werth hat.

III. Setzt man

$$\sqrt{a+bx^2} = \sqrt{a}+xt,$$

so folgt

$$x = \frac{2\sqrt{a}.t}{b-t^2}, \quad \frac{\partial x}{\partial t} = 2\sqrt{a}\,\frac{b+t^2}{(b-t^2)^2} \quad \text{und} \quad \sqrt{a+bx^2} = \frac{b+t^2}{b-t^2}\sqrt{a}.$$

Hiedurch wird

$$\int x^m (a+bx^2)^{\frac{p}{2}} \partial x = 2^{m+1} a^{\frac{m+p+1}{2}} \int t^m (b+t^2)^{p+1}(b-t^2)^{-m-p-2} \partial t,$$

wobei

$$t = \frac{\sqrt{a+bx^2}-\sqrt{a}}{x} \quad \text{ist.}$$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

IV. Setzt man

$$\sqrt{a+bx^2} = t - x\sqrt{b},$$

so wird

$$x = \frac{t^2-a}{2t\sqrt{b}}, \quad \frac{\partial x}{\partial t} = \frac{t^2+a}{2t^2\sqrt{b}} \quad \text{und} \quad \sqrt{a+bx^2} = \frac{t^2+a}{2t},$$

daher

$$\int x^m (a+bx^2)^{\frac{p}{2}} \partial x = 2^{-m-p-1} b^{-\frac{m+1}{2}} \int t^{-m-p-2}(t^2-a)^m (t^2+a)^{p+1} \partial t$$

wobei $t = \sqrt{a+bx^2} + x\sqrt{b}$ ist.

V. Setzt man

$$\sqrt{a-bx^2} = (\sqrt{a} + x\sqrt{b})\, t,$$

so erhält man

$$x = \frac{1-t^2}{1+t^2}\sqrt{\frac{a}{b}} \qquad \frac{\partial x}{\partial t} = -\frac{4t}{(1+t^2)^2}\sqrt{\frac{a}{b}}, \quad \sqrt{a-bx^2} = \frac{2t\sqrt{a}}{1+t^2},$$

mithin

$$\int x^m (a-bx^2)^{\frac{p}{2}} \partial x =$$

$$= -2^{p+2} a^{\frac{m+p+1}{2}} b^{-\frac{m+1}{2}} \int t^{p+1} (1-t^2)^m (1+t^2)^{-m-p-2} \partial t,$$

wobei $t = \sqrt{\frac{\sqrt{a} - x\sqrt{b}}{\sqrt{a} + x\sqrt{b}}}$ ist.

Erscheinen die Exponenten der zweigliedrigen Ausdrücke unter dem Integralzeichen positiv, so lassen sich die Integrale nach blosser Entwicklung dieser Potenzen und deren Productes darstellen. Insbesondere gibt die Formel in IV für die Annahmen $p = -1$ und $p = +1$:

$$\int \frac{x^m \partial x}{\sqrt{a-bx^2}} = \frac{1}{2^m \sqrt{b^{m+1}}} \int \frac{(t^2-a)^m \partial t}{t^{m+1}}$$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

$$\int x^m \sqrt{a+bx^2}\,\partial x = \frac{1}{2^{m+2}\sqrt{b^{m+1}}} \int \frac{(t^2-a)^m (t^2+a)^2}{t^{m\ 3}}\,\partial t,$$

wobei

$$t = \sqrt{a+bx^2} + x\sqrt{b}$$

ist.

Eben so folgt aus der Formel in III, wenn man zugleich das Zeichen von m ändert:

$$\int \frac{\partial x}{x^m \sqrt{a+bx^2}} = \frac{1}{2^{m-1}\sqrt{a^m}} \int \frac{(b-t^2)^{m-1}\,\partial t}{t^m}$$

$$\int \frac{\sqrt{a+bx^2}\,.\,\partial x}{x^m} = \frac{1}{2^{m-1}\sqrt{a^{m-2}}} \int \frac{(b+t^2)\ (b-t^2)^{m-3}\ \partial t}{t^m}$$

wobei, wie oben,

$$t = \frac{\sqrt{a+bx^2} - \sqrt{a}}{x}$$

ist.

Sitzung vom 13. Juni 1850.

Von dem Vorstande des naturhistorischen Vereines Lotos in Prag, ist ein Dankschreiben für die demselben von der Akademie zugewendete Unterstützung von 100 fl. C. M. eingegangen.

Das w. M. der Director der k. k. Sternwarte in Prag, Herr Carl Kreil, hielt folgenden Vortrag:

Ueber das auf der Prager Sternwarte aufgestellte Inductions-Inclinatorium und über ein autographes Thermometer aus Zinkstangen.

Das an der Prager Sternwarte im Verlaufe des vergangenen Winters aufgestellte und seit zwei Monaten in Thätigkeit befindliche Inductions-Inclinatorium zur Messung der Variationen der magnetischen Inclination, dessen Beschreibung und Gebrauch in Nr. 70 — 73 der von mir gegebenen Instruction zur Ausführung magnetischer Beobachtungen (Entwurf eines meteorol. Beobachtungs-Systems für die öster-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

reichische Monarchie IV. Abschnitt) enthalten ist, gab Veranlassung zur Wahrnehmung einiger Umstände, deren Kenntniss den Beobachtern, welche mit der Einrichtung eines ähnlichen Apparates zu thun haben, von Nutzen sein kann.

Den Wärme-Coëfficienten suchte man dadurch zu bestimmen, dass man die beiden weichen Eisenstäbe in hohle Messingcylinder einschloss, die durch eine horizontale Röhre in Verbindung waren, und abwechselnd mit heissem und kaltem Wasser gefüllt wurden. Die ersten derartigen Temperatur-Aenderungen brachten wohl bedeutende Aenderungen in der Anziehungskraft der Stäbe hervor, allein bald zeigten sich dieselben gegen Wärmeänderung so unempfindlich, dass kein entschiedener Werth des Wärme-Coëfficienten angegeben werden konnte. Dagegen bemerkte man, auch nachdem das abwechselnde Erwärmen und Abkühlen der Eisenstäbe aufgehört hatte, eine fortwährende Zunahme der ablenkenden Kraft, ungeachtet die Stäbe während und nach der versuchten Bestimmung des Wärme-Coëfficienten ihre verticale Richtung nie geändert hatten, welche Zunahme durch 14 Tage anhielt; und als die Stäbe nach dieser Zeit, da ihre ablenkende Kraft bereits nahezu constant geworden war, aus Veranlassung einer nöthigen Abänderung am Apparate aus den Hülsen genommen, jedoch stets ihre verticale Richtung bewahrend, auf einige Stunden entfernt worden waren, äusserten sie, wieder an ihren früheren Platz gebracht, auf's Neue eine starke Zunahme der Ablenkungskraft, welche durch 16 Tage anhielt, so dass man erst nach Verlauf dieser Zeit die regelmässigen Aufzeichnungen der Inclinations-Aenderungen benützen konnte.

Der Ablenkungswinkel wurde zuerst nach dem in der obenerwähnten Instruction angedeuteten Verfahren, nämlich durch einen untergelegten Kreis, dann auch noch durch eine Hilfsscala bestimmt, welche dem Spiegel der abgelenkten Nadel so gegenüber stand, dass in dem über der Hauptscala angebrachten Fernrohre der Scalentheil S_2 derselben erschien, während man ohne den weichen Eisenstäben, also ohne Ablenkung, den Scalentheil S_1 der Hauptscala beobachtete. Ist dann S der spiegelnde Punct, so wurden die Entfernungen SS_1, SS_2, $S\,S_2$ gemessen, und durch Auflösung des Dreieckes der Ablenkungswinkel berechnet.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Der Inductions - Coëfficient wurde durch einen Magnet von 11 Par. Zoll Länge, 16 Linien Breite und 3 Linien Dicke bestimmt, welcher in einer Entfernung von 6½ Fuss über der Nadel angebracht, eine Verstellung derselben um 41·5 Scalentheile oder 2·9 Minuten bewirkte.

Ich theile ferner die Beschreibnng eines authographen Thermometers aus Zinkstangen mit, welches nach seiner Angabe ausgeführt wurde, und nächstens aufgestellt werden wird.

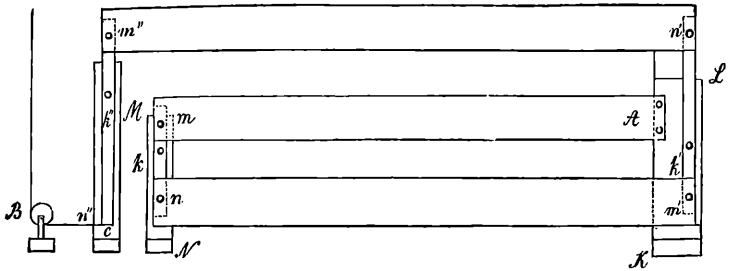
Fig. 1 stellt ein Hebelsystem von drei Zinkstangen dar; in *A* ist die erste Stange an einem Kloben *KL* befestiget, und trägt an ihrem entgegengesetzten Ende in *m* das Messingstück *mn*, das sich um die am Kloben *MN* befestigte Achse *k* drehen kann, und mit zwei genau ausgedrehten Löchern *m* und *n* zwei Zapfen umfasst, von denen der eine an der ersten Zinkstange *Am*, der andere an der andern Zinkstange *m'n* angebracht ist. Die erste Zinkstange ist 1 Fuss lang, 1 Zoll breit und 2 Linien dick; die zweite Zinkstange ist eben so breit und dick wie die erste, und um ½ Zoll länger. Sie greift mit dem Zapfen *m'* wieder in ein genau ausgedrehtes Loch des Messingstückes *m'n'* ein, das sich um die am Kloben *KL* festgemachte Achse *k'* drehen kann. In *n'* greift die dritte Zinkstange *m''n'* ein, welche um 2 Zoll länger aber eben so breit und dick ist, als die erste, und die in *m''* das dritte Messingstück *m''n''* trägt, dessen Bewegung um die fixe Achse *k''* geschieht. Es ist am entgegengesetzten Ende bei *n''* mit dem Drahte in Verbindung, der sich um die Rolle *B* schlingt und den Zeichnungshebel in Bewegung setzt. Die Achsen- und Zapfenlöcher an den Messingstücken sind so angebracht, dass

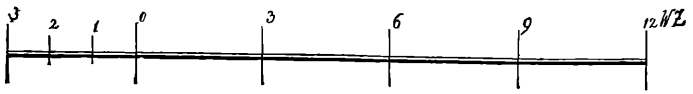
$$nk = 3mk,\quad n'k' = 3m'k',\quad n''k'' = 3m''k''$$

Die Messingstücke stehen zwischen den Zinkstangen und den Kloben, die zweite und dritte Stange muss jede ihren eigenen Kloben haben.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

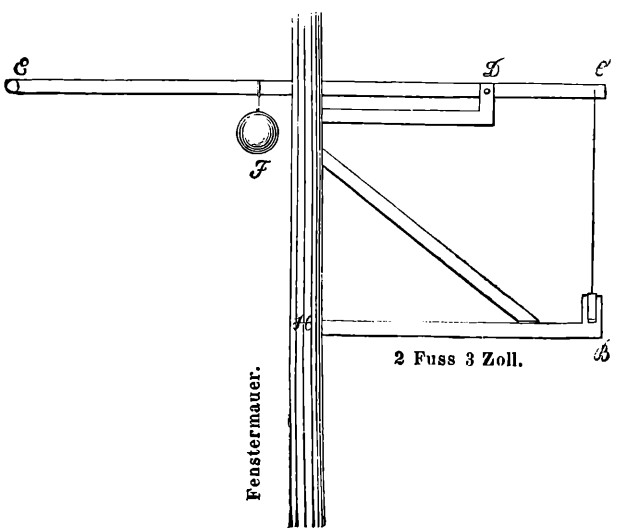
Figur 1.





Masstab für Fig. 1.

Figur 2.



Der Zeichnungshebel ist aus Fig. 2 ersichtlich. Sein Ruhepunct in *D* ist so angebracht, dass $ED = 4.2\,CD$; in *E* ist der Bleistift in einer Hülse eingesteckt, die äusserlich ein Schraubengewinde hat, wie bei den anderen Authographen. Der Kloben *BH*, der die Rolle trägt, so wie jene, die die Zinkstangen tra-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

gen (*KL*, *MN*), sind 2 Fuss, 3 Zoll von der Mauer entfernt. *F* ist ein Gewicht, das den Faden *CBc* stets gespannt hält.

Da das Zink sich für 80° R. um 0·0033 seines Volumens ausdehnt, so ist die Ausdehnung der ersten Zinkstange für 1° R. = 0·‴006, daher die Bewegung von *n*

für 1° R. . . . . 0·‴018

die zweite Stange *nm'* ist = 1·04 Fuss, ihre Ausdehnung

für 1° R. ist daher 0·0062
Bewegung von *m'* für 1° R. . 0·0242
Bewegung von *n'* do. . . . 0·0726
Stange *n'm''* = 1·16, daher Ausdehnung für 1° R. 0·0070
Bewegung von *m''* für 1° R. . 0·0796
Bewegung von *n''* do. . . . . 0·2388
Bewegung des Bleistiftes = (0·2388) (4.2) = 1·03 Linien.

Das Ende der Messingstange *n''* muss eine kleine Rolle tragen, auf welche der Draht aufgewunden werden kann, bis er die gehörige Länge hat. Es kann an diesem Ende auch ein Zeiger angebracht werden, der auf einen Gradbogen spielt, und darauf die Temperatur angibt.

Die Zapfen sollen nicht von Stahl oder Eisen sein.

Das Thermometer ist mit einem Mantel zu bedecken, der ein freischwebendes und hervorragendes Dach hat, damit die erwärmte Luft entweichen könne. Er ist an den Kloben durch Häkchen zu befestigen.

Der hier beschriebene Apparat ist als erster Versuch in etwas grösserer Dimension ausgeführt als vielleicht nöthig ist. Hoffentlich wird er sich mit kleineren Zinkstangen, deren Anzahl auch vielleicht noch vermehrt werden kann, viel compendiöser anfertigen lassen, und kann dann durch eine feuchte Umhüllung auch zu Psychrometer-Beobachtungen dienen.

Professor Schrötter benützte diese Gelegenheit, wiederholt auf die photographischen, selbstregistrirenden Instrumente von Brooke aufmerksam zu machen, welche er in England

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

in Thätigkeit zu sehen Gelegenheit hatte, und bemerkte, dass er dieselben für die vollkommensten halte, die man jetzt kennt, so dass sie an keinem wohleingerichteten meteorologischen Observatorium fehlen dürfen.

Herr Jacob Schabus hielt nachstehenden Vortrag, den er durch Zeichnungen erläuterte.

„Ueber die Krystallformen des zweifach weinsauren Kalis KO, HO, $C_8 H_4 O_{10}$ und des essigsauren Kupferoxyd-Kalkes CaO, CuO, $2C_4H_3O_3$, $8HO$."

1. Das zweifach weinsaure Kali.

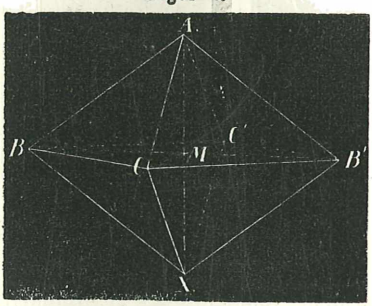
Dieses unter dem Namen Weinstein allgemein bekannte Salz krystallisirt im orthotypen Systeme. Es wurde diese Verbindung zwar schon von Brooke krystallographisch untersucht (Annals of Philosophy 7, 161); allein er konnte ein paar der wichtigeren Winkel wegen der unvollkommenen Ausbildung der Krystalle nur sehr oberflächlich bestimmen; auch scheint er eine daran vorkommende Gestalt nicht beobachtet zu haben, denn er erwähnt derselben in der angeführten Abhandlung nicht. Ich habe daher, da ich von Herrn Prof. Dr. Redtenbacher sehr schöne Krystalle erhielt, die Messung nochmals vorgenommen. Die von mir gemessenen Winkel weichen von denen Brookes mehr weniger ab, stimmen jedoch mit denen durch Rechnung gefundenen sehr nahe überein, wesshalb ich mir erlaube, die Resultate dieser meiner Untersuchung der k. Akademie vorzulegen. — Während die gewöhnlichen Krystalle des Weinsteines höchstens halbdurchsichtig sind, zeichnen sich die, welche mir zu den Messungen dienten, durch vollkommene Durchsichtigkeit, Farblosigkeit und schönen Glasglanz aus. — Ihre Härte liegt zwischen der des Steinsalzes und Kalkspathes und beträgt etwas mehr als 2·5. — Die Dichte fand ich gleich 1·943. — Der Geschmack ist schwach süsslich zusammenziehend.

Die Beschaffenheit der Krystallflächen ist verschieden. Während nämlich die Flächen des Orthotypes p (Fig. 2 bis 11)

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

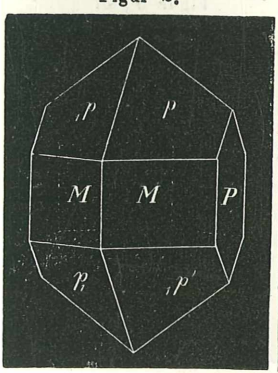
und die der Prismen *M* und *w* immer glatt, dabei aber, besonders die der beiden erstern Gestalten, meistens etwas gekrümmt sind, sind die Flächen *P*, welche die scharfen Axenkanten des vertikalen Prismas *M* abstumpfen, immer horizontal gestreift, was auch meistens bei denen der horizontalen Prismen *u* und *v* der Fall ist; das verticale Prisma *N* jedoch scheint fast durchgehends rauhe Begränzungsflächen zu haben, da letztere meistens fast glanzlos sind und ich nur Eine Fäche so glänzend fand, dass die Neigung derselben zu denen des Prismas *M* bestimmt werden konnte. — Die Krystalle sind in mehreren Richtungen theilbar, und zwar: senkrecht auf die Kanten des verticalen Prismas *M*, also parallel zu den als Krystallgestalt nie beobachteten Flächen $P-\infty$, ausgezeichnet; parallel zu den Flächen des horizontalen Prismas *w*, ebenfalls sehr vollkommen; parallel zu *P*, welche Theilungsrichtung jedoch schwer zu erhalten und meistens durch muschligen Bruch unterbrochen ist, unvollkommen. Der Bruch ist muschlig.

Figur 1.

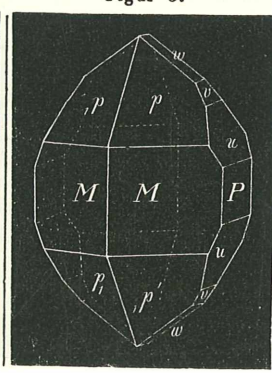


Was nun die Formen der Krystalle betrifft, so sind dieselben ziemlich mannigfaltig. Oft bestehen sie nämlich aus dem in Fig. 1 besonders dargestellten, als Grundgestalt angenommenen Orthotype *p*, dem verticalen Prisma *M* und den die scharfen Kanten dieses letzteren abstumpfenden Flächen *P*, wie Fig. 2 zeigt, in welchem Falle meistens an den scharfen Axenkanten des Orthotypes die horizontalen Prismen *u*, *v* und *w* erscheinen, wodurch die Individuen ungefähr die Form Fig. 3 erhalten.

Figur 2.



Figur 3.

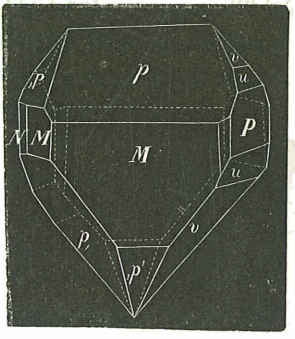


©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

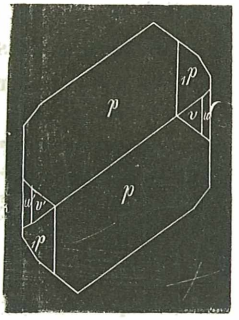
Es gehört jedoch zu den Seltenheiten, dass die Krystalle diese regelmässige Ausbildung besitzen, sie zeigen im Gegentheile ein sehr grosses Bestreben, Formen zu bilden, an denen gewöhnlich vier Flächen des Orthotypes — und zwar an dem Hauptpuncte (der obern Spitze) die abwechselnden und an dem Nebenpuncte (der untern Spitze) die zu den ersteren geneigten — vergrössert erscheinen, wodurch dann die andern entweder kleiner werden oder theilweise auch ganz verschwinden. Die häufigsten Fälle dieses Vorkommens sind in Fig. 4 und 5 dargestellt.

Fig. 4, *a* zeigt ein Individuum in perspectivischer Ansicht, an welchem am Hauptpuncte die Flächen *p* der einen Hälfte des Orthotypes, und zwar die der positiven (rechten) vergrössert erscheinen und zugleich die damit verbundenen des verticalen Prismas *M* sich mehr ausgedehnt haben, wie besonders aus der horizontalen Projection desselben (Fig. 4, *b*) ersichtlich ist; ausserdem befinden sich an dem Hauptpuncte noch die zwei andern Flächen *p* des Orthotypes und die beiden horizontalen Prismen *u* und *v*; auch sind an diesem Individuum die zur Axe parallelen Prismen *M* und *N* nebst der Gestalt *P* vorhanden. An dem Nebenpuncte, an welchem die Krystalle gewöhnlich aufsitzen, also selten ausgebildet erscheinen, haben sich hier alle Flächen in der Spitze vereinigt.

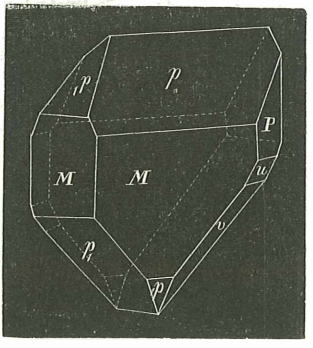
Figur 4, *a*.



Figur 4, *b*.



Figur 5, *a*.

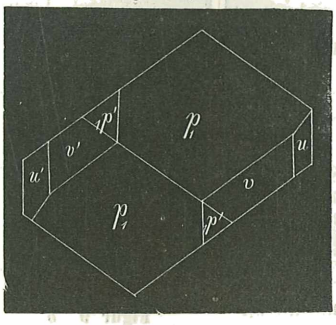


In Fig. 5 sind dieselben Krystallgestalten enthalten, nur ist an dem Hauptpuncte die eine Fläche der negativen (linken) Hälfte des Orthotypes ganz verschwunden, so wie auch die Flächen der beiden horizontalen Prismen auf dieser Seite ganz

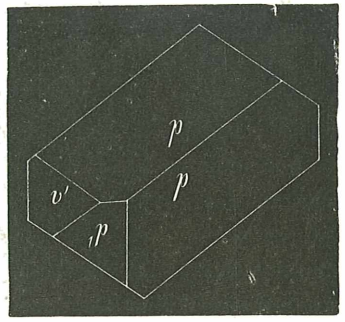
©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

fehlen und auf der andern die von *u* wegblieb, wie aus der horizontalen Projection (Fig. 5, *b*) zu ersehen ist. Am Nebenpuncte kommen, ausser dem verticalen Prisma *N*, sämmtliche Gestalten vor, die sich in Fig. 4 finden, und es sind dort die zu den am Hauptpuncte geneigten Flächen des Orthotypes vergrössert. — Fig. 5, *c* stellt die horizontale Projection des Nebenpunctes vor.

Figur 5, *b*.

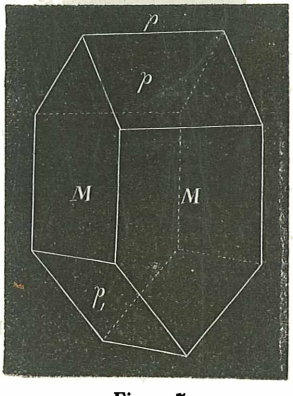


Figur , *c*.



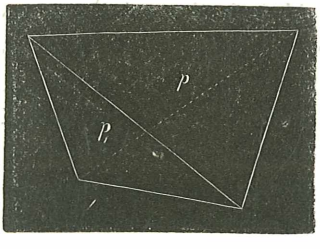
In manchen Fällen verschwinden, wenn sich 4 Flächen des Orthotypes vergrössern, nicht nur die 4 andern Flächen desselben, sondern auch die der horizontalen Prismen *u* und *v* des verticalen Prismas *N* und der Gestalt *P* gänzlich, wesshalb nur noch die positive (rechte) Hälfte des Orthotypes mit dem verticalen Prisma *M* in Verbindung bleibt, wie Fig. 6 zeigt.

Figur 6.



Oft endlich erscheinen nur die von 4 ungleichseitigen Dreiecken eingeschlossenen, tetraëderähnlichen Hälften des Orthotypes, wie Fig. 7 eine darstellt.

Figur 7.

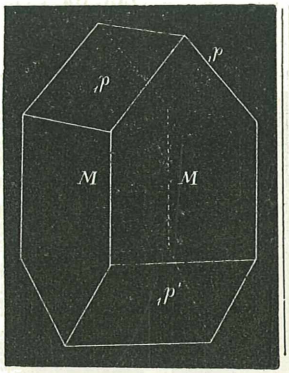


Sonderbar ist der Umstand, dass bei dieser hemiëdrischen Ausbildung bald die positive (rechte), bald die negative (linke) Hälfte des Orthotypes vorherrschend erscheint. Herr Sectionsrath Haidinger fand nämlich bei der

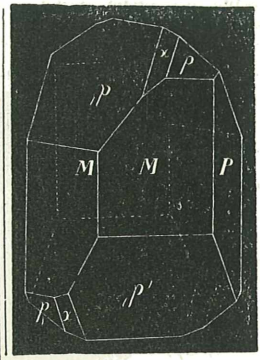
©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Untersuchung dieses Salzes im vorigen Jahre, die er mir mitzutheilen die Güte hatte, mehr als 50 Individuen, an welchen die negative (linke) Hälfte vorherrschend war. Die gewöhnlichsten von ihm beobachteten Individuen stellen Fig. 8 und 9 vor. Erstere besteht aus dem verticalen Prisma *M* und der negativen (linken) Hälfte $_1p$ des Orthotypes, während in Fig. 9 ausserdem noch die andere Hälfte *p*, dann ein horizontales Prisma *x*, das an den stumpfen Axenkanten des Orthotypes mit parallelen Combinationskanten erscheint, und die die scharfen Kanten des Prismas *M* abstumpfenden Flächen *P*, vorkommen. — Fig. 9, *b* zeigt die horizontale Projection dieses Individuums.

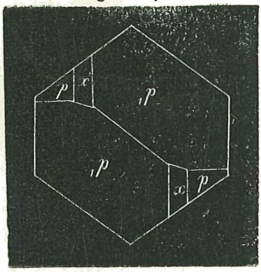
Figur 8.



Figur 9, *a*.



Figur 9, *b*.



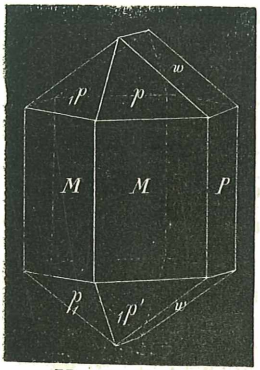
Die Krystalle, welche ich untersuchte, und wovon wohl wenigstens 60 Individuen so schön ausgebildet waren, dass ich ihre Formen genau erkennen konnte, waren sämmtliche mit der rechten Hälfte vorherrschend, was auch bei 150 Individuen vom gewöhnlichen im Handel vorkommenden Weinsteine der Fall war.

Mit dieser Eigenthümlichkeit der Ausbildung scheint auch noch das Vorkommen gewisser Gestalten im innigsten Zusammenhange zu stehen. Denn während an keinem von mir untersuchten Individuum, deren Zahl wohl 200 übersteigt und die alle die positive (rechte) Hälfte des Orthotypes vorherrschend haben, die Flächen des horizontalen Prismas *x* sich fanden, hingegen an jedem wenigstens eine, meistens beide an der scharfen Axenkante gelegenen Prismen *u* und *v* ausgebildet waren, so haben die von Haidinger beobachteten negativ (links) ausgebildeten Krystalle meistens die Flächen des horizontalen Prismas *x* und fast nie die von *u* und *v* gezeigt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die von Brooke angegebene Form ist in Fig. 10 dargestellt und bedarf, da die Flächen mit den an den früheren Combinationen vorkommenden Buchstaben bezeichnet sind, keiner weiteren Auseinandersetzung.

Figur 10.



Noch muss ich erwähnen, dass es, da die Krystalle die eben angeführte verschiedenartige Ausbildung zeigen, oft sehr schwierig ist, die richtige Stellung derselben zu finden; dass jedoch bei der Orientirung die Flächen *P*, welche meistens vorkommen und immer horizontal gestreift sind, sehr gute Dienste leisten und man sich, bei gehöriger Berücksichtigung dieses Umstandes, bald zurecht findet.

Was nun die einzelnen an den Combinationen vorkommenden Gestalten betrifft, so werden die krystallographischen Zeichen derselben die folgenden sein. (Siehe Fig. 2 bis incl. 11.)

Die	4	Flächen	*p*	bilden	$+\frac{P}{2}$
„	4	„	*ip*	„	$-\frac{P}{2}$
„	4	„	*x*	„	$\breve{P}r$
„	4	„	*w*	„	$\breve{P}\frac{r}{2}$
„	4	„	*v*	„	$\breve{P}r+n$
„	4	„	*u*	„	$s(\breve{P}r+n')$
„	4	„	*M*	„	$P+\infty$
„	4	„	*N*	„	$(\breve{P}+\infty)^m$
„	2	„	*P*	„	$\breve{P}r+\infty.$

Die Axenverhältnisse seien

a	: b	: c	das	für die Gestalt	*p*
a'	: b'	: c'	„	„ „ „	*u*
a''	: b''	: c''	„	„ „ „	*v*
a'''	: b'''	: c'''	„	„ „ „	*N*
a^{IV}	: b^{IV}	: c^{IV}	„	„ „ „	*M*
a^{V}	: b^{V}	: c^{V}	„	„ „ „	*w*
a^{VI}	: b^{VI}	: c^{VI}	„	„ „ „	*x*

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Von diesen Flächen liegen

$$\begin{array}{llll} p, & x, & {}_1p, & P \\ p, & w, & {}_1p & \\ p, & v, & M & \\ p, & u, & N & \\ w, & v, & u, & p \\ M, & N, & P & \end{array}$$

in denselben Zonen.

Einzelne der oben angeführten Gestalten lassen sich unmittelbar, ohne weitere Messung oder Rechnung blos aus der Lage ihrer Combinationskanten bestimmen; andere können auf sehr einfache Weise mit Hilfe der Zonengleichung gefunden werden; bei noch andern endlich wird es nothwendig werden, die durch Messung erhaltenen Resultate zu Rathe zu ziehen.

Bestimmung der Axen des verticalen Prismas M und der horizontalen Prismen x und w.

Nimmt man die zwei zusammengehörigen Hälften p und ${}_1p$ des Orthotypes als Grundgestalt an, so wird, da die Flächen des horizontalen Prismas x an den stumpfen, die von w aber an den scharfen Axenkanten der Grundgestalt mit parallelen Combinationskanten erscheinen,

$$\begin{aligned} a^{V} &= a^{VI} = a, \\ b^{V} &= b \\ \text{und} \quad c^{VI} &= c; \end{aligned}$$

ferner wird, da die Combinationskanten, welche das Prisma M mit der Grundgestalt hervorbringt, horizontal sind

$$\begin{aligned} b^{IV} &= b \\ \text{und} \quad c^{IV} &= c \end{aligned}$$

werden. Die Axenverhältnisse dieser Gestalten werden also durch

$$\begin{array}{llll} a^{IV} : b^{IV} : c^{IV} & = \infty : 1{\cdot}3565 : 0{\cdot}9652 & \text{für} & M \\ a^{V} : b^{V} \quad c^{V} & = 1 : 1{\cdot}3565 : \infty & \text{„} & w \\ a^{VI} : b^{VI} : c^{VI} & = 1 \quad \infty : 0{\cdot}9652 & \text{„} & x \end{array}$$

ausgedrückt erscheinen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Bestimmung der Axen des horizontalen Prismas v.

Da die Flächen des horizontalen Prismas v mit denen des Orthotypes p und des verticalen Prismas M in einer Zone liegen, so kann das Axenverhältniss desselben mit Hilfe der Zonengleichung

$$\frac{1}{a\,b'c''} + \frac{1}{a'\,b''c} + \frac{1}{a''b\,c'} = \frac{1}{a\,b''c'} + \frac{1}{a'b\,c''} + \frac{1}{a''b'\,c}$$

gefunden werden.

Bezeichnen nämlich

$$a\,,\quad b\,,\quad c$$

die Axen der Grundgestalt p,

$$a'\,,\quad b'\,,\quad c'$$

die des horizontalen Prismas v und

$$a''\,,\quad b''\,,\quad c''$$

die des verticalen Prismas M, so erhält man, wenn man berücksichtigt, dass

$$a' = x,$$
$$b' = b,$$
$$c' = \infty,$$
$$a'' = \infty,$$
$$b'' = -b$$
$$\text{und } c'' = c$$

ist,

$$\frac{1}{a\,b\,c} - \frac{1}{x\;b\;c} + \frac{1}{\infty} = -\frac{1}{\infty} + \frac{1}{x\,b\,c} + \frac{1}{\infty}$$

also

$$\frac{1}{a} = \frac{2}{x}$$

oder

$$x = 2a = a''.$$

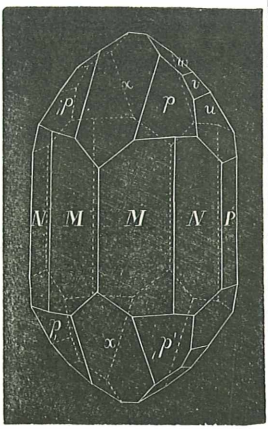
Auch das Axenverhältniss einer der Gestalten u und N kann mit Hilfe dieser Gleichung gefunden werden. Diese Bestimmung kann man jedoch erst dann vornehmen, wenn das Axenver-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

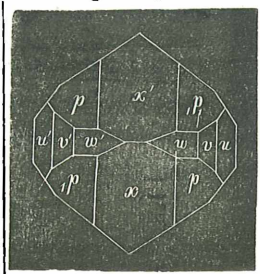
hältniss der Grundgestalt und dass einer der beiden eben genannten Prismen durch die durch Messung erhaltenen Winkel ausgemittelt wurde.

Die durch Messung bestimmten Winkel aber sind folgende (Fig. 11, *a* und *b*):

Figur 11, *a*.



Figur 11, *b*.



Neigung	von	M	zu	M	$= 109^0\ 8'$
„		M	„	M'	$= 70^0\ 52'$
	„	M	„	P	$= 125^0\ 26'$
„	„	M	„	N	$= 160^0\ 30'$
„		N	„	P	$= 144^0\ 56'$
„	„	M	„	p	$= 141^0\ 49'$
„	„	p	„	p	$= 76^0\ 22'$
		w	„	w'	$= 107^0\ 14'$
„	„	v	„	w	$= 160^0\ 33'$
„	„	u	„	v	$= 169^0\ 44'$
„	„	P	„	u	$= 155^0\ 40'$

aus welchen berechnet wurden:

Neigung	von	v	zu	P	$= 145^0\ 50'$
„		w	„	P	$= 126^0\ 23'$
„	„	N	„	N	$= 70^0\ 8'$
„	„	N	„	N'	$= 109^0\ 52'$
„	„	v	„	v'	$= 68^0\ 20'$
„	„	u	„	u'	$= 48^0\ 40'$

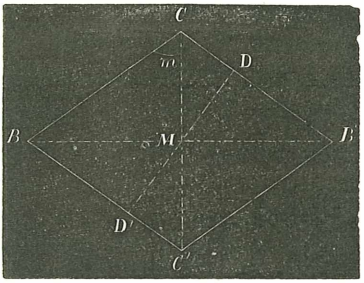
Bezüglich der Messungen muss ich bemerken, dass selbst unter diesen schönen Krystallen nur wenige in der Art ausgebildet waren, dass sie vollkommen verlässliche Resultate gaben. Es rührt die geringe Schärfe der Kanten theils von der Krümmung der Flächen der Grundgestalt p und des verticalen Pris-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mas M, theils von der mehr weniger starken horizontalen Streifung her, welche an der Gestalt P immer, an den Prismen u und v meistens sich findet. Die Flächen des horizontalen Prismas w und die des verticalen N habe ich nur an Einem Krystalle von solcher Grösse und solchem Glanze gefunden, dass ich genaue Messungen vornehmen konnte, wesshalb es mir auch nicht möglich war, über die Differenz der von ihnen gebildeten Kantenwinkel Beobachtungen anzustellen. Die übrigen Kanten zeigten bei den wenigen vollkommen ausgebildeten Krystallen Abweichungen von höchstens 5 Minuten, und es wurden aus mehreren Messungen die Mittelwerthe bestimmt.

Bestimmung der Axen der Grundgestalt.

Figur 12.



Um nun aus den angeführten Winkeln das Axenverhältniss der Grundgestalt zu finden, fälle man aus dem Mittelpuncte M der Basis $BCB'C'$ (Fig. 12) auf $B'C$ die Senkrechte MD. Setzt man den Winkel, welchen die Seite BC mit der kürzern Diagonale CC' bildet, also

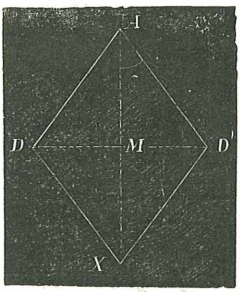
Winkel $MCB = MCD = m$,

die halbe grössere Diagonale $MB = b$,

„ „ kleinere „ $MC = c$,

und „ „ Linie $MD = d$,

Figur 13.



so wird

$$b = \frac{d}{\cos m}$$

und

$$c = \frac{d}{\sin m}$$

werden. Ist ferner $ADXD'$ (Fig. 13) der durch die Axe und das Loth DD' gelegte Schnitt, so wird, wenn man

die Neigung der Linie AD zur Axe $= \alpha$

und die halbe Axe $AX = a$

setzt,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

$$d = a \,.\, tang\ \alpha$$

werden, wodurch die obigen Gleichungen in die

$$b = \frac{a \,.\, tang\ \alpha}{cos\ m}$$

und $$c = \frac{a \,.\, tang\ \alpha}{sin\ m}$$

übergehen, durch deren Zusammenstellung die Proportion

$$a : b : c = 1 : \frac{tang\ \alpha}{cos\ m} : \frac{tang\ \alpha}{sin\ m}$$

erhalten wird.

In dieser Proportion ist

$m = \frac{1}{2}$ Neigung von M zu $M = 54^0\ 34'$

und $\alpha = \frac{1}{2}$ „ „ p „ $p = 38^0\ 11'$

wesshalb

$$a : b : c = 1 : \frac{tang\ 38^0\ 11}{cos\ 54^0\ 34'} : \frac{tang\ 38^0\ 11'}{sin\ 54^0\ 34'}$$

also

$$a \quad b \quad c = 1 \quad 1{\cdot}3565 : 0{\cdot}9652$$

oder

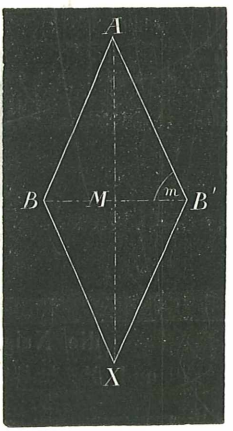
$$a : b : c = 1 : \sqrt{1{\cdot}8402} : \sqrt{0{\cdot}9316}$$

wird, und wodurch das Axenverhältniss der Grundgestalt gegeben ist.

Bestimmung der Axen des horizontalen Prismas u.

Ist $ABXB'$ (Fig. 14) eine senkrecht auf die Kanten dieses Prismas gelegte Ebene, so wird

Figur 14.



die halbe Axe $AM = a'$,

„ „ Diagonale $BM = b' = b$

und der Winkel $AB'M = m = 65^0 40'$

sein, wenn nämlich m den Neigungswinkel der Prismafläche zur grösseren Diagonale anzeigt. Aus der Gleichung

$$a = b \,.\, tang\ m = b \,.\, tang\ 65^0\ 40'$$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

wird, wenn man für b den oben gefundenen Werth substituirt

$$a' = 1{\cdot}3565 \times 2{\cdot}2113$$

oder

$$a' = 2{\cdot}9996$$

also sehr nahe

$$a' = 3$$

werden, woraus die Gleichung

$$a' : b' : c' = 3 : 1{\cdot}3565 : \infty$$

folgt.

Bestimmung des Axenverhältnisses des verticalen Prismas *N*.

Setzt man in die oben angeführte Zonengleichung — welche zur Bestimmung der kürzern Diagonale dieses Prismas benützt werden kann, weil die Flächen *N*, *u* und *p* in einer Zone liegen — in der wieder

$$a,\ b,\ c$$

die Axen der Grundgestalt *p*,

$$a',\ b',\ c'$$

aber die des horizontalen Prismas *u* und

$$a'',\ b'',\ c''$$

die des verticalen *N* anzeigen sollen, die Werthe

$$\begin{aligned} a' &= 3a, \\ b' &= b, \\ c' &= \infty, \\ a'' &= \infty, \\ b'' &= -b \\ \text{und} \quad c'' &= x, \end{aligned}$$

so wird

$$\frac{1}{a\,b\,x} - \frac{1}{3\,a\,b\,c} + \frac{1}{\infty} = -\frac{1}{\infty} + \frac{1}{3\,a\,b\,x} + \frac{1}{\infty}$$

oder

$$x = 2c$$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

werden, also ist das Axenverhältniss von N durch die Proportion

$$a''' : b''' : c''' = \infty : 1{\cdot}3565 : 2 \times 0{\cdot}9652$$

gegeben.

Für die Axenverhältnisse sämmtlicher vorkommenden Gestalten gelten also die folgenden Gleichungen, und zwar:

$a : b : c$	$= 1 : 1{\cdot}3565 : 0{\cdot}9652$	für p
$a' : b' : c'$	$= 3 : 1{\cdot}3565 : \infty$	„ u
$a'' : b'' : c''$	$= 2 : 1{\cdot}3565 : \infty$	„ v
$a''' : b''' : c'''$	$= \infty : 1{\cdot}3565 : 2 \times 0{\cdot}9652$	„ N
$a^{IV} : b^{IV} : c^{IV}$	$= \infty : 1{\cdot}3565 : 0{\cdot}9652$	„ M
$a^{V} : b^{V} : c^{V}$	$= 1 : 1{\cdot}3565 : \infty$	„ w
$a^{VI} : b^{VI} : c^{VI}$	$= 1 : \infty : 0{\cdot}9652$	„ x

Die bei der allgemeinen Entwicklung aufgestellten Coëfficienten werden daher, da

$2^n = 2$ für v,
$2^{n'} . s = 3$ und für $2^{n'} = 4$, $s = \frac{3}{4}$ für u
und $m = 2$ für N

ist, die Werthe: $n = 1$, $n' = 2$, $s = \frac{3}{4}$ und $m = 2$ erhalten, wodurch

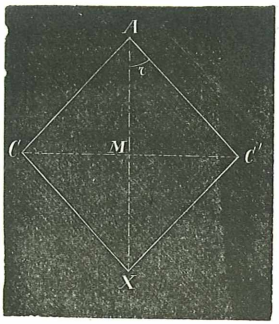
p	durch	das	krystallographische	Zeichen	$\frac{P}{2}$
$_1p$	„	„	„	„	$-\frac{P}{2}$
x	„		„	„	$\breve{P}r$
w	„		„	„	$\breve{P}r$
v	„	„	„	„	$\breve{P}r + 1$
u	„	„	„	„	$\frac{3}{4}\breve{P}r + 2$
M	„	„	„	„	$P + \infty$
N	„	„			$(\breve{P} + \infty)^2$
P		„			$\breve{P}r + \infty$

ausgedrückt erscheint.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Bestimmung der Winkel der Hauptschnitte der Grundgestalt und ihrer Axenkanten.

Figur 15.



Zur vollkommenen Kenntniss der Grundgestalt wird es noch erforderlich sein, die Axenkanten derselben zu bestimmen, zu welchem Behufe die Winkel ihrer Hauptschnitte berechnet werden müssen.

Ist $ACXC'$ (Fig. 15) der durch die stumpfen Axenkanten gelegte Hauptschnitt, so wird, da

die halbe Axe $AM = a = 1$

und kl. Diag. $MC = c = 0{\cdot}9652$

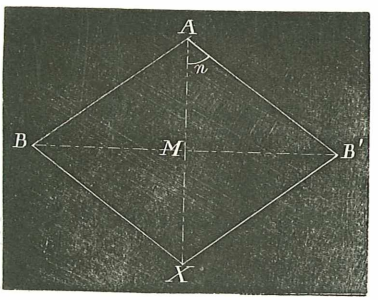
ist, wenn mit r der Neigungswinkel, welchen die stumpfe Axenkante mit der Axe bildet, bezeichnet wird,

$$tang\ r = \frac{c}{a} = 0{\cdot}9652$$

also

$$r = 43^0\ 59;$$

Figur 16.



ist ferner $ABXB'$ (Fig. 16) der in die scharfen Axenkanten gelegte Hauptschnitt, so wird, wenn man den Neigungswinkel, den die scharfe Axenkante mit der Axe bildet, mit n bezeichnet

$$tang\ n = \frac{b}{a} = 1{\cdot}3565$$

werden, oder

$$n = 53^0\ 36',$$

weil nämlich wieder

die halbe Axe $AM = a = 1$

und die halbe grössere Diag. $BM = b = 1{\cdot}3565$

ist.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Winkel der drei Hauptschnitte des Orthotypes sind also:

Neigung der stumpfen Axenkanten = 87° 58′
„ „ scharfen „ = 107° 12
und „ „ Seitenkanten „ = 109° 8′

Denkt man sich nun ein sphärisches Dreieck, welchem die Kantenwinkel, die von den durch die scharfen und stumpfen Axenkanten gelegten Ebenen und einer Orthotypfläche gebildet werden, zukommen, so wird für dasselbe, wenn A, B und C die Winkel und α, β und γ die diesen gegenüberliegenden Seiten sind,

$$\alpha = r = 53^0\ 36',$$
$$\beta = n = 43^0\ 59'$$
und $$C = 90^0\ 0'$$

sein. Setzt man diese Werthe in die beiden Formeln

$$cotg\ A = cotg\ \alpha\ sin\ \beta$$
und $$cotg\ B = cotg\ \beta\ sin\ \alpha$$

so erhält man aus ersterer

$$log\ cogt\ A = log\ cotg\ 53^0\ 36' + log\ sin\ 43^0\ 59',$$
$$log\ cotg\ 53^0\ 36' = 0{\cdot}86762-1$$
$$+\ log\ sin\ 43^0\ 59' = 0{\cdot}84164-1$$
$$log\ cotg\ A = 0{\cdot}70926-1 = cotg\ 62^0\ 53'$$
$$A = 62^0\ 53' = x$$

und aus letzterer

$$log\ cotg\ B = log\ cotg\ 43^0\ 59' + log\ sin\ 53^0\ 36',$$
$$log\ cotg\ 43^0\ 59' = 0{\cdot}01542$$
$$+\ log\ sin\ 53^0\ 36' = 0{\cdot}90574-1$$
$$log\ cotg\ B = 0{\cdot}92116-1 = log\ cotg\ 50^0\ 10{\cdot}5,$$
also $$B = 50^0\ 10{\cdot}5' = y.$$

Nun aber ist, wenn man die stumpfe Axenkante mit B, die scharfe mit A und die Seitenkante mit S bezeichnet

$$A = 2y,$$
$$B = 2x,$$
und $$S = 180^0 - \text{Kante } \frac{p}{p}$$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

also wird

$$A = 100^0\ 21',$$
$$B = 125^0\ 46'$$
und $$S = 103^0\ 38'$$

werden.

Die krystallographische Beschreibung dieses Salzes ist daher die folgende:

1. Nach Mohs.

Grundgestalt. Orthotyp.

$$P = 125^0\ 46';\quad 100^0\ 21';\quad 103^0\ 38'$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{1{\cdot}8402} : \sqrt{0{\cdot}9316}$$

Einfache Gestalten. $\frac{P}{2}(p)$; $-\frac{P}{2}({}_1p)$; $\breve{P}r(x)$; $\breve{P}r(w)$ $\breve{P}r+1\ (v)$; $\frac{3}{4}\breve{P}r+2\ (u)$; $P+\infty\ (M)$; $(\breve{P}+\infty)^2\ (N)$; $(\breve{P}r+\infty\ (P)$.

Character der Combinationen. Hemiprismatisch mit geneigten Flächen.

Gewöhnliche Combinationen.

1. $\frac{P}{2} . P+\infty$
2. $-\frac{P}{2} . P+\infty$
3. $\frac{P}{2} . -\frac{P}{2} . P+\infty . \breve{P}r+\infty$
4. $\frac{P}{2} \quad -\frac{P}{2} . \breve{P}r \quad P+\infty . \breve{P}r+\infty$
5. $\frac{P}{2} . -\frac{P}{2} \quad \breve{P}r+1 \quad \frac{3}{4}\breve{P}r+2 \quad P+\infty . \breve{P}r+\infty$
6. $\frac{P}{2} \quad -\frac{P}{2} . \breve{P}r . \breve{P}r+1 . \frac{3}{4}\breve{P}r+2 \quad P+\infty . \breve{P}r+\infty$
7. $\frac{P}{2} . -\frac{P}{2} \quad \breve{P}r+1 \quad \frac{3}{4}\breve{P}r+2 \quad P+\infty \quad (\breve{P}+\infty)^2 . \breve{P}r+\infty$
8. $\frac{P}{2} . -\frac{P}{2} . \breve{P}r . \breve{P}r+1 . \frac{3}{4}\breve{P}r+2 \quad P+\infty (\breve{P}+\infty)^2 \breve{P}r+\infty.$

2. Nach Haidinger.

Grundgestalt. Orthotyp.

$$O = 125^0\ 46';\quad 100^0\ 21';\quad 103^0\ 38'$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{1{\cdot}8402} : \sqrt{0{\cdot}9316}.$$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Gewöhnliche Combinationen.

1. $\frac{O}{2}$, ∞O
2. $-\frac{O}{2}$, ∞O
3. $\frac{O}{2}$, $-\frac{O}{2}$, ∞O, $\infty \breve{D}$
4. $\frac{O}{2}$, $-\frac{O}{2}$, $\bar{D}$, ∞O, $\infty \breve{D}$
5. $\frac{O}{2}$, $-\frac{O}{2}$, $2\breve{D}$, $3\breve{D}$, ∞O, $\infty \breve{D}$
6. $\frac{O}{2}$, $-\frac{O}{2}$, $\breve{D}$, $2\breve{D}$, $3\breve{D}$, ∞O, ∞D
7. $\frac{O}{2}$, $-\frac{O}{2}$, $2\breve{D}$, $3\breve{D}$, ∞O, $\infty \breve{O}2$, $\infty \breve{D}$
8. $\frac{O}{2}$, $-\frac{O}{2}$, $\breve{D}$, $2\breve{D}$, $3\breve{D}$, ∞O, $\infty \breve{O}2$, $\infty \breve{D}$.

3. Nach Naumann (Rhombisches System).

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}3565 : 0{\cdot}9652$$

Gewöhnliche Combinationen.

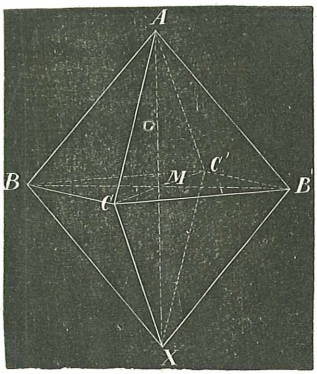
1. $\frac{P}{2}$ ∞P
2. $-\frac{P}{2}$ ∞P
3. $\frac{P}{2}$, $-\frac{P}{2}$ ∞P $\infty \breve{P}\infty$
4. $\frac{P}{2}$ $-\frac{P}{2}$, $P\infty$ ∞P $\infty \breve{P}\infty$
5. $\frac{P}{2}$ $-\frac{P}{2}$ $2\breve{P}\infty$ $3\breve{P}\infty$ ∞P, $\infty \breve{P}\infty$
6. $\frac{P}{2}$ $-\frac{P}{2}$ $\breve{P}\infty$ $2\breve{P}\infty$ $3\breve{P}\infty$ ∞P $\infty \breve{P}\infty$
7. $\frac{P}{2}$ $-\frac{P}{2}$ $2\breve{P}\infty$ $3\breve{P}\infty$ ∞P $\infty \breve{P}2$ $\infty \breve{P}\infty$
8. $\frac{P}{2}$ $-\frac{P}{2}$ $\breve{P}\infty$ $2\breve{P}\infty$ $3\breve{P}\infty$ ∞P $\infty \breve{P}2$ $\infty \breve{P}$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

II. Die Doppelverbindung von essigsaurem Kupferoxyde und essigsaurem Kalk.

Die Krystalle dieser Verbindung, welche in Redtenbacher's Laboratorium dargestellt wurden, haben eine lasurblaue Farbe und einen licht-himmelblauen Strich. — Ihre Härte beträgt 2·0, und ihre Dichte 1·4206. Dieselbe wurde so wie bei der vorhergehenden Verbindung, in Naphta bei 23·5° C. bestimmt und die Dichte des Wassers bei dieser Temperatur = 1 gesetzt. — Ihr Bruch ist mehr weniger uneben, auch sind sie ausgezeichnet leicht theilbar, parallel zu den Krystallflächen *M* und *N* (Fig. 18 und 19). Es gehört diese Verbindung zu den wenigen, die im pyramidalen Systeme krystallisiren. Die Grundform ist die in (Fig. 17) besonders dargestellte gleichkantige vierseitige Pyramide. Die gewöhnlichen Formen bestehen aus den beiden vierseitigen in diagonaler Stellung befindlichen Prismen *M* und *N* dieses Systemes, und den auf diese beiden senkrechten Flächen *o*, wie Fig. 18 zeigt. Ausserdem erscheinen noch häufig an den Kanten, welche von *M* und *o* gebildet werden, die Flächen einer gleichkantigen 4-seitigen Pyramide *p*, wodurch die Krystalle die Form Fig. 19 erhalten.

Figur 17.



Figur 18.

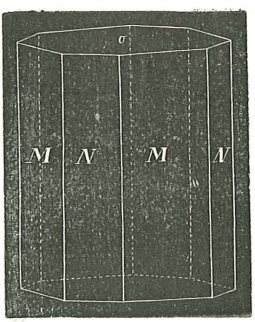
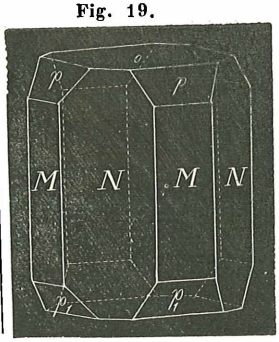


Fig. 19.



Diese Figur besteht also aus den folgenden Gestalten:

Die 2	Flächen *o*	bilden	$P-\infty$
„ 8	*p*	„	*P*
4	„ *M*		$P+\infty$
4	*N*		$[P+\infty]$.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

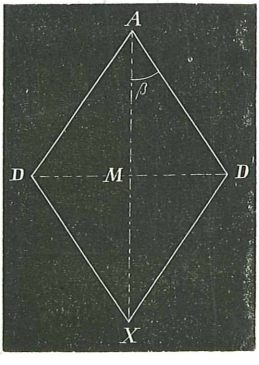
Was die Messungen betrifft, so muss ich bemerken, dass an den meisten Individuen sowohl die Flächen des Prismas *M*, als auch die von *N* mehr weniger gekrümmt waren, was auch von den Flächen *o* gilt. Der Glanz war fast an keiner Krystallfläche so stark, dass das Fadenkreuz vollständig reflectirt wurde. Die Winkel der Prismen habe ich jedoch mit Hilfe der Theilungsflächen, welche das Fadenkreuz vollkommen reflectirten, bestimmt, und es betrugen die Differenzen nicht mehr als fünf Minuten. Schwerer zu bestimmen war die Neigung der Pyramidenflächen zu denen der Prismen, da die ersteren ebenfalls nur schwachen Glanz besitzen, und in vielen Fällen nur als sehr schmale Streifen erscheinen. Nur an zwei Individuen waren sie derart ausgebildet, dass ich die Neigung zu den Flächen *o* und *p* bestimmen konnte, wobei die grösste Differenz die Grösse von 7 Minuten erreichte.

Die Neigungswinkel der einzelnen Flächen sind der Messung zu Folge (Fig. 18 und 19):

Neigung	von	*o*	zu	*M*	oder *N*	=	90° 0′
„	„	*M*	„	*M*		=	90° 0′
„	„	*N*	„	*N*		=	90° 0′
„	„	*N*	„	*M*		=	135° 0′
„	„	*o*	„	*p*		=	124° 25′
„	„	*O*	„	*M*		=	145° 35′

Zur Berechnung der Axen der Grundgestalt denke man sich von der obern Spitze der gleichkantigen vierseitigen Pyramide auf die Basen der gleichschenkligen Dreiecke Senkrechte gefällt, und durch zwei solche an gegenüberliegenden Flächen sich befindende Lothe eine Ebene *ADXD′* (Fig. 20) gelegt. Nimmt man nun die Seite der horizontalen Projection der Pyramide als Einheit an, so wird

Fig. 20.



$$DM = \frac{1}{2}$$

und

$$AM = \frac{a}{2}$$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

wenn man nämlich

$$\text{die Axe } AX = a$$

setzt. Ist β der Neigungswinkel der Senkrechten zur Axe, so wird

$$\beta = \text{Kante } \begin{matrix} o \\ p \end{matrix} - 90^0 = 34^0\ 25'$$

und also

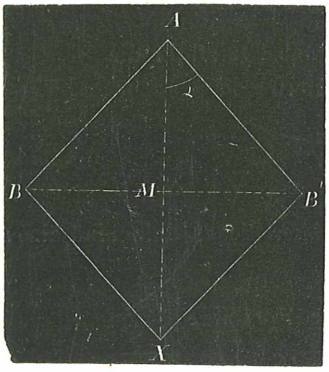
$$a = cotg\ 34^0\ 25'$$

oder

$$a = \sqrt{2 \cdot 1303}$$

werden.

Fig. 21.



Die Neigung der Axenkanten zur Axe wird, da in dem durch dieselben gelegten Hauptschnitte $ABXB'$ (Fig. 21)

$$AM = \frac{a}{2}$$

$$BM = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

ist, aus der Formel

$$tang\ \alpha = \frac{2}{a\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{a}$$

erhalten, wenn nämlich α der Neigungswinkel ist. Setzt man für a den Werth, so wird

$$tang\ \alpha = \sqrt{\frac{2}{2 \cdot 1303}}$$

also

$$\alpha = 44^0\ 6'$$

werden. Der von zwei an derselben Spitze einander gegenüberliegenden Axenkanten gebildete Winkel beträgt also $88^0\ 12'$.

Bezeichnet ε den Winkel an der Spitze der gleichschenkligen Dreiecke, welche die Pyramide bilden, so erhält man den Werth desselben aus der Formel

$$tang\ \frac{\varepsilon}{2} = \frac{cos\ \beta}{a}$$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

es wird also

$$\log \tan \frac{\varepsilon}{2} = \log \cos \beta - \log a,$$

$$\log \cos \beta = \quad 0{\cdot}91643 - 1$$

$$-\log a = -0{\cdot}16422$$

$$\log \tan \frac{\varepsilon}{2} = \quad 0{\cdot}75221 - 1 = \log \tan 29^0\ 28{\cdot}5'$$

daher

$$\frac{\varepsilon}{2} = 29^0\ 28{\cdot}5'$$

und $$\varepsilon = 58^0\ 57'$$

werden.

Den Winkel der Axenkante erhält man aus der Gleichung

$$\cos A = -\frac{1}{1+a^2},$$

welche, wenn man für a den Werth substituirt, in die

$$\cos A = -0{\cdot}31946$$

übergeht und wodurch

$$A = 108^0\ 38'$$

wird.

Die krystallographischen Angaben über dieses Salz sind also:

1. Nach Mohs.

Grundgestalt. Gleichkantige vierseitige Pyramide

$$P = 108^0\ 38';\quad 111^0\ 10'$$

$$a = \sqrt{2{\cdot}1303.}$$

Character der Combinationen. Pyramidal.

Gewöhnliche Combinationen.

1. $P-\infty\,.\,P+\infty\,.\,[P+\infty]$
2. $P-\infty\,.\,P\,.\,P+\infty\,.\,[P+\infty]$.

2. Nach Haidinger.

Grundgestalt. Pyramide.

$$P = 108^0\ 38';\quad 111^0\ 10'$$

$$a = \sqrt{2{\cdot}1303.}$$

Gewöhnliche Combinationen.

1. $0\,,\ \infty P\,,\ \infty P'$
2. $0\,,\ P\,,\ \infty P\,,\ \infty P'$.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

3. Nach Naumann.
(Tetragonales System.)

$$a = 1{\cdot}0319$$

Gewöhnliche Combinationen.

1. $0P.\infty P.\infty P\infty$
2. $0P.P.\infty P.\infty P\infty.$

Zum Schlusse muss ich noch bemerken, dass ich die Zeichnungen nach der von Haidinger beschriebenen Methode [1]) ausführe, und nur dort, wo das Axenverhältniss es unumgänglich nothwendig macht, davon abweiche.

Herr Dr. Victor Pierre zeigte ein nach seiner Idee ausgeführtes Instrument zur Bestimmung der in der Luft enthaltenen Wassermenge vor, und entwickelte die Theorie desselben in folgendem Vortrage:

„Ueber eine Methode die Spannkraft der Dämpfe in der Luft direct zu messen."

§. 1. Unter allen meteorologischen Instrumenten lassen die zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgrades der Luft dienenden ohne Zweifel das meiste zu wünschen übrig, indem die Verlässlichkeit der mit denselben gemachten Beobachtungen, fast möchte man sagen unverhältnissmässig weit hinter jenen zurücksteht, welche man durch Barometer und Thermometer erreichen kann. Aus diesem Grunde sind die Hygrometer von jeher Gegenstand der Untersuchungen und Bemühungen der ausgezeichnetsten Meteorologen und Physiker gewesen, ohne dass aus denselben mehr hervorgegangen wäre als die Ueberzeugung von der Unsicherheit der meisten bis jetzt angewandten Methoden, den Feuchtigkeitsgrad zu bestimmen.

Nachdem man sich bald von der Unbrauchbarkeit aller derjenigen Apparate, welche diese Grösse unmittelbar angeben sollten, überzeugt hatte, schlug man den wissenschaftlichen Weg ein, man suchte nämlich die den Feuchtigkeitsgrad bedingenden Elemente zu bestimmen.

§. 2. Unter den zu diesem Ziele führenden Methoden haben die indirecten der Beobachtung des Thaupunctes und der

[1]) Handbuch der bestimmenden Mineralogie von Wilhelm Haidinger, Wien 1845, pag. 61 und Poggd. Ann. ($\frac{5}{81}$, 507).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Nasskälte die schnellste Verbreitung und häufigste Anwendung gefunden, indem der directe Weg die absolute Dampfmenge in einem bestimmten Luftvolum durch die Gewichtszunahme absorbirender Substanzen (Chlorcalcium u. dgl.) zu bestimmen, einerseits zu langwierig erscheint, eine genaue Wägung erfordert, und überdiess nur ein mittleres Resultat ergeben kann. Gleichwohl hat dieses Verfahren, von den obigen Uebelständen abgesehen, den Vorzug der grössten Präcision vor allen übrigen Methoden voraus.

§. 3. Die Fehlerquellen an den sogenannten Condensations-Hygrometern hat bereits Regnault (Hygrometrische Studien Pggdff. Ann. Bd. LXV) so gründlich beleuchtet, dass eine abermalige Erörterung des Gegenstandes überflüssig erscheint, und die Verweisung auf Regnault's Abhandlung genügen dürfte. Es hat derselbe in dieser ein Instrument beschrieben, bei welchem zwar die Hauptfehlerquellen beseitigt werden, und auch die Beobachtung an Schärfe ungemein gewinnt; trotz alledem bleibt ein Uebelstand unvermeidlich, auf den übrigens schon der Erfinder selbst hingewiesen hat, nämlich der, dass man beim Gebrauche eines jeden Condensationshygrometers Tafeln der Spannkraftsmaxima des Dampfes in der Luft benöthigen würde, indessen man auf solche nur für den leeren Raum geltende Tafeln angewiesen ist.

Nun stimmen einerseits die von verschiedenen Physikern entworfenen Tafeln dieser Art so wenig überein, dass man bei Anwendung verschiedener Spannkraftstabellen auf dieselben Beobachtungsdaten, Resultate erhalten kann, die um 5 bis 8 Percent des Feuchtigkeitsgrades differiren, andererseits bleibt der Zweifel noch immer unbehoben, ob das Dalton'sche Gesetz für ein Gemenge von Luft und Wasserdampf volle Gültigkeit behalte. [1])

Regnault hat nun in letzterer Hinsicht Versuche angestellt, aus denen hervorzugehen scheint, dass die Spannung des Wasserdampfes in der Luft wirklich etwas kleiner sei als bei

[1]) Regnault sagt l. c. Bei hygrometrischen Beobachtungen bedarf es der Kenntniss der Spannkraft des Dampfes nicht im leeren Raume, sondern in der Luft unter dem Drucke der Atmosphäre. Nach Annahme der Physiker sind diese Spannkräfte durchaus dieselben wie im Vacuo. Vergebens habe ich in den Annalen der Wissenschaft gesucht, auf welche Versuche diese Einerleiheit begründet sei, und ich glaube nicht, dass man mittelst der in den Lehrbüchern beschriebenen Apparate hinreichend genaue Versuche anstellen könne, um hinsichtlich dieses Gegenstandes jeden Zweifel zu heben.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

gleicher Temperatur im Vacuo. Da indessen die Differenzen im Ganzen nur klein sind, so gesteht R. selbst die Möglichkeit eines constanten Fehlers im Verfahren zu, dessen Ursache er jedoch nicht aufzufinden vermag [1]). (Nach Versuchen, deren Resultate ich im verflossenen Jahre mittheilen zu können die Ehre hatte, scheint jedoch für mittlere Temperaturen sich in der That keine Abweichung vom Dalton'schen Gesetze zu ergeben; für höhere Temperaturen wurden aber die Beobachtungen so unsicher, dass sich daraus keine bestimmten Schlüsse ziehen lassen.)

§. 4. Regnault wendet sich nun zu der zweiten Art der gebräuchlichen Hygrometer, nämlich zum Psychrometer; die Resultate dieser verdienstvollen Untersuchungen, welche den Meteorologen hinlänglich bekannt sein werden, haben ergeben, dass der Gebrauch des Instrumentes an viel mehr Rücksichten gebunden sei, als man bisher anzunehmen pflegte, und da man überdiess bei demselben einer Tafel der Spannkraftsmaxima bedarf, gesellt sich zu der in den sogenannten Constanten der Psychrometerformel gelegenen noch eine ähnliche und aus derselben Quelle fliessende Unsicherheit wie bei den Condensationshygrometern.

Dasselbe lässt sich von einem im J. 1841 von Majocchi bekannt gemachten Apparate sagen, den er Spannungshygrometer (igrometro a tensione) nennt, indem man an demselben untersucht, um wie viel die wirkliche Spannkraft des Dampfes vermehrt werden muss, damit derselbe das Maximum der Spannung für die herrschende Temperatur annehme. Abgesehen davon, dass man auch bei diesem Instrumente auf die Spannkraftstafeln für den leeren Raum angewiesen ist, muss durch das in der abgesperrten Luft verdampfende Wasser derselben Wärme entzogen und ihre Temperatur verringert, somit auch das Maximum der Spannkraft zu klein erhalten wer-

[1]) Eine solche könnte jedoch in der von R. unberücksichtigten Eigenschaft des Glases liegen, sich nach einer vorangegangenen Erhitzung nicht sogleich auf sein voriges Volumen zusammen zuziehen, wenn die frühere Temperatur wiederkehrt; eine Eigenschaft, die beim Thermometer durch Verrückung des Nullpunctes störend wirkt, und bei Regnault's Versuchen um so mehr von Einfluss sein konnte, als der Apparat vor der Messung der Spannkräfte der Dämpfe erhitzt, dann auf 0^0 abgekühlt, und wieder allmählig erwärmt wurde. Dadurch aber war das Volum nicht constant dasselbe bei Anwendung der trockenen und der mit Wasserdampf gesättigten Luft.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

den. Auch geht die Dampfbildung in einem geschlossenen mit Luft erfüllten Raume so langsam vor sich, dass, will man der Sättigung der Luft mit Wasserdampf gewiss sein, man geraume Zeit wird zuwarten müssen. Indessen kann die Temperatur sich namhaft ändern, was wieder von Einfluss auf die Maximalspannung des Dampfes ist, und somit die Unsicherheit des Apparates so ziemlich ausser Zweifel stellt. (Aus diesem Grunde hat auch Poggendorff dasselbe Princip, für welches er die Priorität der Erfindung beansprucht, verlassen, indem er nicht glaubt, dass dasselbe Vorzüge vor den bisherigen habe.)

§. 5. Es blieb demnach immerhin wünschenswerth, ein Mittel zu besitzen, durch welches man die Spannkraft des Wasserdampfes in der Luft ohne die Giltigkeit des Dalton'schen Gesetzes voraussetzen zu müssen, direct zu messen im Stande ist, und der Verfasser erlaubt sich, auf ein neues hygrometrisches Verfahren hinzuweisen, welches er bereits im J. 1845 angegeben hat, ohne dass es ihm bisher möglich war, den dazu erforderlichen Apparat in entsprechender Weise, und wie er es wünschte, ausgeführt zu erhalten.

Man wird nämlich ohne Schwierigkeit zugeben, dass die Spannkraft eines Gemenges von Luft und Wasserdampf eine Summe ist von der Spannkraft der trockenen Luft, und jener, welche der Wasserdampf wirklich hat, gleichgiltig ob diese dieselbe ist, welche ihm zukäme, wenn er den Raum allein ausfüllte, oder nicht. Bringt man nun in eine abgesperrte, feuchte Luftmasse eine absorbirende Substanz, so muss die Spannkraft der Luft nach vollendeter Absorption abgenommen haben und zwar um den Betrag der Spannkraft des Dampfes. Bei der wirklichen Ausführung eines solchen Versuches stösst man auf mancherlei nicht unerhebliche Schwierigkeiten; namentlich hält es schwer, die abgesperrte, feuchte Luft ohne Volumsänderung, und ohne dass der Feuchtigkeitsgrad schon vor der eigentlichen Messung eine Verminderung erfährt, mit der absorbirenden Substanz in Contact zu bringen. In wieferne es möglich war diesen Schwierigkeiten zu begegnen, wird aus der näheren Beschreibung des Instrumentes zu entnehmen sein.

§. 6. Die beiliegende Tafel enthält eine nur skizzenhaft gehaltene Zeichnung desselben und seiner Theile; die Verhält-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

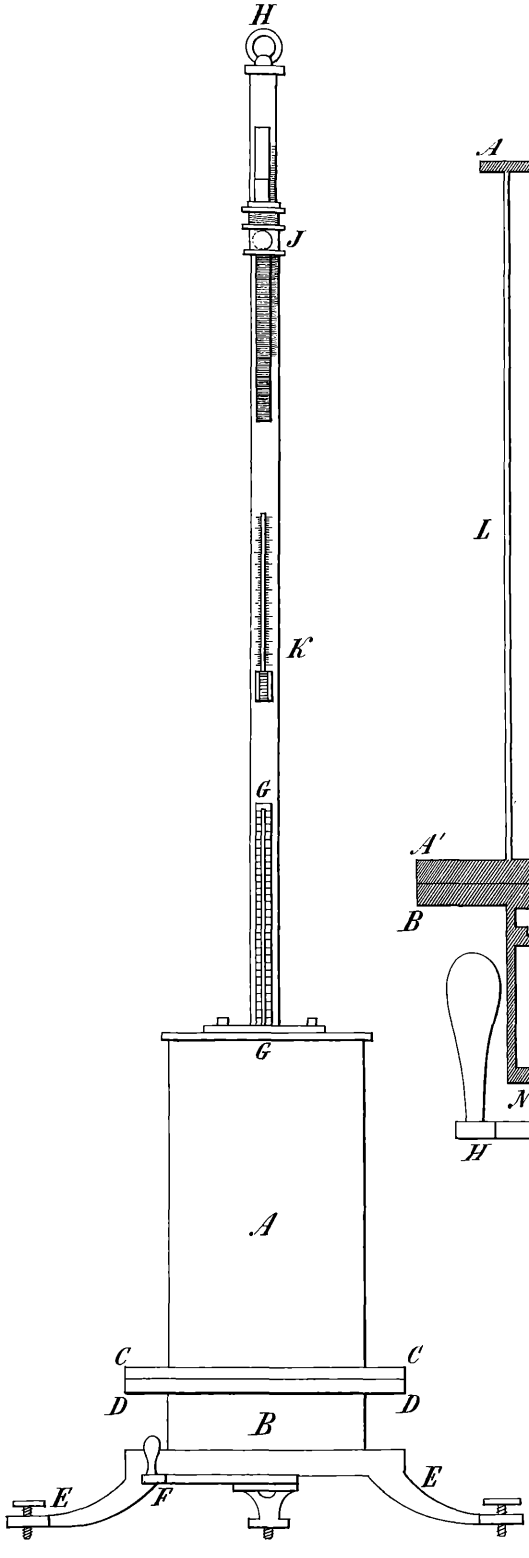


Fig. 1.

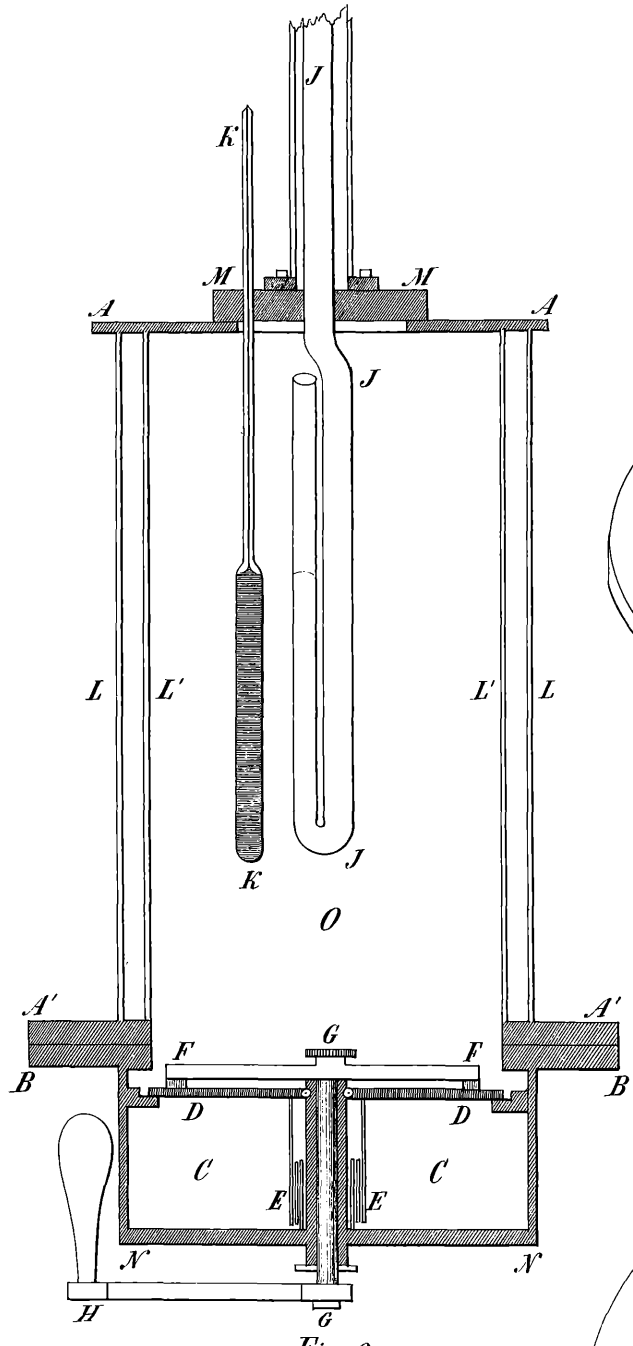


Fig. 2.

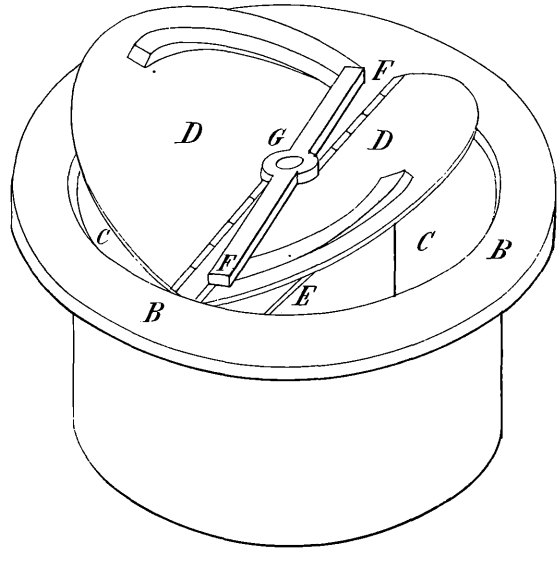


Fig. 3.

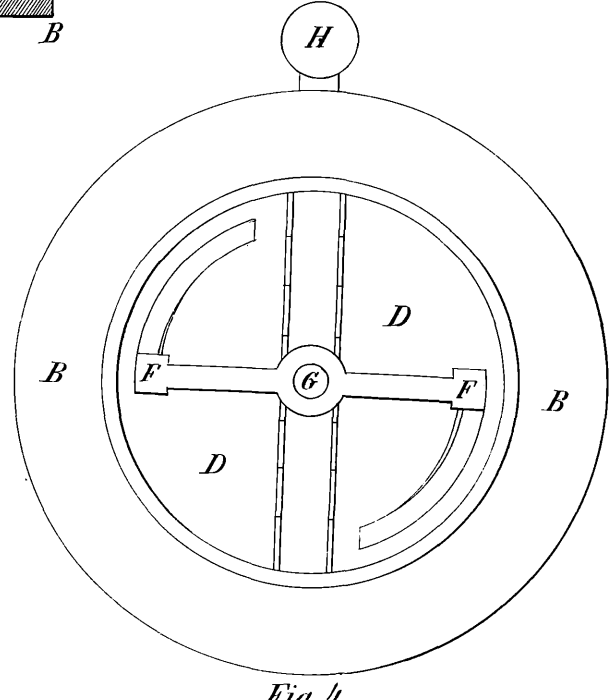


Fig. 4

Lith. v. Ge

Sitzungsbericht der math. naturw. Classe

Jahrgang 1850, IIte Abtheilung.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

nisse der Dimensionen sind nur beiläufig berücksichtigt. Fig. I. *A* ist ein weites cylindrisches Gefäss von Messing mit doppelten, eine Luftschicht zwischen sich einschliessenden Wänden, dessen Höhe mehr als das doppelte seines Durchmessers beträgt. In demselben befindet sich der untere Theil des Heberbarometers *HH*, welches mit Millimetertheilung und Mikrometerschraube versehen ist, ferner ein sehr empfindliches Thermometer, dessen langcylindrischer Quecksilberbehälter ungefähr die Mitte von *A* einnimmt, und dessen Röhre bei *GG* hervorragt. Nach unten ist das Gefäss *A*, welches wir zukünftig den Luftbehälter nennen wollen, mit einem breiten, genau geebneten Rande *CC* versehen, der auf den gleichfalls eben geschliffenen oberen Rand *DD* des Absorptionsapparates *B* luftdicht aufsitzt. Der Absorptionsapparat selbst ruht auf einem Dreifusse mit Stellschrauben, und ein an der Hülse des Barometers angebrachtes, in der Zeichnung nicht sichtbares Loth, lässt die verticale Stellung des Barometers erkennen. Durch den Boden von *B* geht ein Zapfen luftdicht hindurch, und kann von Aussen mittelst des Griffes *F* so um seine Axe gedreht werden, dass dadurch eine Communication zwischen der abgesperrten Luft und der absorbirenden Substanz hergestellt wird. Fig. 2, 3 u. 4, in denen die übereinstimmenden Theile mit gleichen Buchstaben bezeichnet sind, lassen das Detail der inneren Einrichtung erkennen, *AA' AA'* Fig. 2, ist der Durchschnitt des Luftbehälters, dessen äussere Wandung *LL* von der inneren *L'L'* durch eine mehrere Linien dicke Luftschicht getrennt ist, welche jedoch mit der inneren Luft nirgends communiciren kann, und nur den Zweck hat, als schlechter Wärmeleiter, die durch die Nähe des Beobachters veranlasste Temperaturs-Aenderung (in Folge der Wärmestrahlung und Mittheilung) möglichst zu beseitigen. *JJ* ist der untere Theil des Heberbarometers, das mit dem Thermometer *KK* in den auf *AA* luftdicht aufgepassten Ansatz *MM* ebenfalls luftdicht eingekittet ist. Der untere ebene Rand *A'A'* erscheint auf dem oberen Rand *BB* des in Fig. 3 und 4 abgesondert gezeichneten Absorptionsapparates aufgesetzt. Der Letztere ist in zwei durch eine breite Scheidewand getrennte Kammern *CC* abgetheilt. Durch die Scheidewand der Kammern geht die durch den Griff *H* von Aussen drehbare Achse *GG* luftdicht hindurch und trägt an ihrem oberen Ende ein Querstück *FF*,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

durch welches die beiden in Charnieren beweglichen Deckel *DD* der Kammern niedergedrückt werden, während von unten in den Kammern angebrachte Federn *EE* entgegendrücken und die Deckel zu öffnen streben. Steht nun *FF* senkrecht gegen die Richtung der Scheidewand (Fig. 2 u. 4), so sind die Kammern vollständig geschlossen und von der feuchten Luft des Luftbehälters abgesperrt, dreht man aber mittelst des Griffes *H* das Querstück *FF* in die Richtung der Scheidewand, so öffnen sich die Deckel mittelst ihrer Federn und die feuchte Luft ist in Communication mit der absorbirenden Substanz gesetzt. Damit das Niederdrücken der Deckel leichter und vollständiger erfolge, sind auf denselben gegen den Rand hin gekrümmte schiefe Ebenen angebracht, auf denen die Enden des Querstückes *FF* gleiten, wie diess am besten aus den leicht verständlichen Fig. 3 u. 4 zu entnehmen ist.

§. 7. Wir wollen nun der Reihe nach alle Umstände durchgehen, welche bei der beschriebenen Einrichtung des Instrumentes von Einfluss auf die Genauigkeit der Beobachtungen sein können.

Die Besorgniss, dass, da die Deckel die Absorptionskammern nicht hermetisch schliessen, eine Absorptionswirkung schon eintreten könne, bevor noch die Luft völlig abgesperrt, oder die Messung der Spannkraft der feuchten Luft geschehen ist, erweist sich in der Erfahrung als gänzlich unbegründet, denn das Barometer ändert seinen Stand in der feuchten Luft des Behälters nicht, wenn die Deckel geschlossen sind, sinkt selbst dann nur äusserst langsam, wenn durch theilweises Drehen des Griffes *H*, die Deckel ein wenig geöffnet werden. Erst bei voller Oeffnung der Kammern beginnt jedesmal ein rasches Fallen des Quecksilbers.

Weiter kann man die Frage aufwerfen, ob die Luft durch die getroffene Anordnung des Absorptionsapparates auch vollständig und hinreichend schnell getrocknet werde: in ersterer Hinsicht glaube ich, dürfte nicht leicht ein begründeter Zweifel erhoben werden können, der letztere Umstand hingegen ist von grosser Bedeutung für die praktische Brauchbarkeit des Instrumentes, nicht nur darum, weil einerseits bei langsamer Absorption in der Temperatur der abgesperrten Luft bedeutende

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Aenderungen eintreten können, die jedenfalls lästige und nicht ganz sichere Correctionen erfordern, sondern auch andererseits würde die Beobachtung selbst langwierig und unsicher, weil man den Zeitpunct nicht bestimmen kann, in welchem die Absorption vollendet ist. Wiewohl bei der mangelhaften Ausführung des Instrumentes, welches durch einen leicht zu vermeidenden Fehler [1]) nicht hinreichend luftdicht war, Versuche an demselben keine vollkommen entscheidenden Resultate geben konnten, so geht doch selbst aus diesen, so wie auch aus anderen vorher unternommenen Versuchen hervor, dass die Einwirkung von scharf getrocknetem (nicht geschmolzenem) Chlorcalcium besonders anfänglich ungemein rasch erfolgt, und die Senkung des Quecksilbers in den ersten zwei Minuten in der Folge keine sehr merkbare Aenderung erleidet.

§. 8. Ein nicht zu vermeidender Uebelstand ist der, dass der Absorptionsraum trockne Luft von der Spannung der Atmosphäre enthält, während die (trockne) Luft des Luftbehälters eine (um die Spannkraft der ihr beigemengten Wasserdämpfe) geringere Spannkraft besitzt, sich also mit jener ins Gleichgewicht setzend, nach geschehener Absorption der Dämpfe eine andere Spannkraft zeigen muss, als wenn der ganze Raum nur feuchte Luft enthalten hätte. Ist nämlich der Barometerstand B, und e die Spannkraft der Dämpfe in der Luft, so ist in der feuchten Luft: $B = b + e$; die Grösse b wird aber vom Instrumente nicht gegeben, sondern, wenn man mit v das Volum trockener Luft im Absorptionsraume, mit V jenes der feuchten im Luftbehälter bezeichnet, die Grösse:

$$B' = \frac{Bv + bV}{V + v}$$

woraus sich die Spannkraft des Dampfes

$$e = B - b = (B - B')\left(1 + \frac{v}{V}\right)$$

ergibt.

[1]) Es war nämlich die Fassung, welche das Barometer und Thermometer trug, auf den Deckel des Luftbehälters mittelst in diesen hineinragender Schrauben befestigt worden, durch welche, wie man sich direct überzeugte, der Luftzutritt ermöglicht war.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Wenn man nun, was immer möglich, und sogar in anderer Beziehung noch von Vortheil ist, V hinreichend gross gegen v macht, wird $\frac{v}{V}$ ein füglich zu vernachlässigender Bruch. Wenn man daher bei geräumigem Luftbehälter dafür sorgt, dass die Kammern des Absorptionsapparates nicht zu tief, und überdiess mit Chlorcalcium (oder irgend einer andern schnell absorbirenden Substanz) möglichst vollgefüllt sind, so ist die erwähnte Bedingung in völlig zureichender Weise erfüllt. Die an und für sich kleine Volumsänderung, durch das Steigen des unteren Quecksilberniveau im Barometer veranlasst, braucht bei einem nur einigermassen geräumigen Luftbehälter nicht weiter berücksichtigt zu werden, auch wird eine grössere Luftmasse von den äusseren Temperaturs-Aenderungen weniger schnell afficirt werden als eine kleinere.

Um aber den Einfluss jener Aenderungen, welche namentlich durch die Wärmestrahlung und Mittheilung von Seite des Beobachters bedingt werden, möglichst zu vermindern, wurde eben die doppelte Wand des Luftbehälters gewählt, und selbst das Absorptionsgefäss von Aussen mit einer ähnlichen Hülle (in der Zeichnung weggelassen) umgeben. Diese Vorrichtung erwies sich in der That sehr wirksam, und selbst die Berührung der äusseren Wand des Luftbehälters mit der Hand übte erst nach geraumer Zeit einen Einfluss auf das Thermometer; hatte es aber einmal einen höheren Stand angenommen, so behielt es ihn durch längere Zeit constant bei und sank dann sehr langsam [1]).

Noch bleibt zu untersuchen, ob nicht bei der Absorption des Wasserdampfes eine bedeutendere Temperaturs - Aenderung eintritt, was sogar von vorne herein einige Wahrscheinlichkeit für sich hat. Bei Anwendung von Chlorcalcium in der beschriebenen Weise ergaben sich keine so entschiedenen Resultate, dass man auf eine Temperaturs-Aenderung durch die Absorptionswirkung einen sicheren Schluss ziehen könnte. Es ergaben sich

---

[1]) Folgende Zahlen können zur Beurtheilung des Einflusses der Nähe des Beobachters dienen:

Zeit	innere Theile	äussere Theile	Zeit	innere Theile	äussere Theile
$9^h 20'$	21°38	21°50	1.5′	22°13	22°10
11.15′	21.38	21.70	1.38′	22.19	22.15
11.45′	21.56	21.95	2.47′	22.19	22.20

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

zwar jedesmal nach dem Oeffnen des Chlorcalcium - Apparates Temperaturs - Erhöhungen, die indessen sehr klein waren, zwischen $0^{\circ}\cdot07$ und $0^{\circ}\cdot13$ *R* schwankten und sich immer längere Zeit constant erhielten, nachdem die Absorption vollendet war.

Wenn aber, wie es durch die Erfahrung gerechtfertigt scheint, die Temperaturs - Aenderungen der eingeschlossenen Luft während der ganzen Dauer des Versuches nicht sehr bedeutend sind, und nur langsam erfolgen — kann man annehmen, dass die Temperatur an allen Stellen dieselbe sei, und dann hat die desshalb an der gefundenen Dampfspannung anzubringende Correction keine Schwierigkeiten, um so weniger, wenn man sich eine Tafel entwirft, durch welche die kleine Rechnung erspart wird.

§. 9. In der Form, wie das Instrument im vorigen beschrieben wurde, bietet noch das Barometer eine kleine Schwierigkeit dar. Der Luftbehälter ist nämlich aus Metall verfertigt, indem gläserne Wände vielleicht durch ihre hygroskopischen Eigenschaften den Feuchtigkeitsgrad der Luft ändern, bevor dieselbe noch abgesperrt ist, wovon man sich durch ein dem beschriebenen ähnliches Verfahren überzeugen könnte. Dadurch entbehrt man aber des Vortheiles, das untere Niveau des Quecksilbers beobachten zu können, was indessen nicht unumgänglich nöthig ist. Ich glaubte ein Heberbarometer einem Gefässbarometer vorziehen zu sollen, weil bei jenem die Menge der über dem Quecksilber befindlichen Luft, deren Feuchtigkeitsgrad ein anderer ist als jener der Luft im Luftbehälter, viel kleiner und ihr störender Einfluss somit verschwindend ist.

An dem wirklich ausgeführten Instrumente wurde von dem Mechaniker die Scale in halbe Millimeter getheilt, und dieselben für ganze gezählt; diese Einrichtung ist zu verwerfen, weil es bekannt ist, dass selbst bei vollkommen gleichen Durchmessern die Niveauänderungen in beiden Schenkeln eines Heberbarometers selten gleich gross sind. Es ist leicht sich davon zu überzeugen, dass in vielen Fällen eine Ungleichheit der Temperatur beider Schenkel die Ursache dieser Erscheinung ist, wiewohl auch die verschiedenen Capillaritätsverhältnisse das ihrige dazu beitragen. Man wird also jedenfalls fehlen, wenn man bloss an einem Schenkel abliest, und die Höhenänderung ver-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

doppelt; es scheint mir jedoch als könne man durch ein einfaches Verfahren die directe Beobachtung des unteren Niveau umgehen, welches, da es überhaupt auf jedes Barometer angewendet werden könnte, hier nicht übergangen werden soll. Zählt man nämlich die Quecksilberhöhen von einem Nullpuncte, der tiefer liegt als der tiefste Stand, den das Niveau im offenen Schenkel überhaupt annehmen kann, und ist h die Höhe des unteren, H die des oberen Niveau, beide auf 0° reducirt, so hat man den Barometerstand:

$$b = H - h \quad \text{während}$$
$$c = H + h$$

eine constante Grösse sein muss, vorausgesetzt, dass der Durchmesser der Glasröhren als unveränderlich betrachtet werden kann; daraus ergibt sich:

$$b = 2H - c.$$

Man darf daher nur die auf 0° reducirte Ablesung am oberen Niveau verdoppeln und davon die Grösse c, subtrahiren, um den auf 0° reducirten Barometerstand zu erhalten; c selbst aber wird man im Mittel aus hinreichend vielen Beobachtungen nach der Gleichung $c = H + h$ oder aber durch Vergleichungen des Heberbarometers mit einem Normalbarometer nach der Formel $c = 2H - b$ finden können. [1])

Dadurch aber, dass wenn man an einem bestimmten Heberbarometer die Grösse c fort und fort aus den Ablesungen an beiden Schenkeln berechnet, man zuweilen Resultate erhält, die von den übrigen um Grössen differiren, welche die Fehlergränzen der Ablesung übersteigen, wird der Beweis geliefert, dass die Temperatur der Quecksilbersäule entweder nicht durchaus gleichförmig oder nicht die von dem am Instrumente angebrachten Thermometer angegebene sei.

Da in dem gegebenen Falle eine Ablesung beider Niveaus, selbst wenn man das Barometer behufs der Bestimmung von c aus dem Instrumente herausnehmen würde, immer schwer aus-

[1]) Bei der angenommenen Lage des Nullpunctes der Scale wird die ganze Betrachtung einfacher; das Verfahren findet jedoch mit einer geringen Aenderung auch Anwendung, wenn bei einem Heberbarometer der Nullpunct der Scale in ihrer Mitte liegt, wo die Summe der Ablesungen den Barometerstand gibt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

führbar sein wird, dürfte eine Vergleichung mit einem anderen Instrumente den Werth von c ergeben. Da nun aber $\Delta b = 2\,\Delta H$ wenn man unter ΔH die Differenz zweier zuvor auf 0′ reducirter Ablesungen am oberen Niveau versteht, kann man, in soferne es sich bloss um Spannkraftsänderungen handelt, diese Grösse c auch entbehren, jedoch wird es gut sein, dieselbe zu bestimmen, weil sodann das Instrument zugleich als Barometer und Hygrometer fungirt.

§. 10. Es liesse sich zwar das Barometer auch ganz entbehren, wenn man seitwärts eine zweischenkliche mit Quecksilber abgesperrte Glasröhre zur Messung der Spannkraftsänderung der abgesperrten Luft anbrächte. Dann hat man aber vor und nach der Messung dieser Grösse das Barometer zu beobachten, um nöthigenfalls eine Correction wegen Aenderung des Barometerstandes anbringen zu können, was nicht nur umständlicher ist, sondern auch zu grösseren Fehlern Veranlassung geben kann. Da man einmal das Barometer beobachten muss, so scheint es allerdings am einfachsten, dasselbe mit dem Instrumente zu verbinden.

Würde man ferner an dem Luftbehälter Hähne in geeigneter Weise anbringen, so könnte man denselben mit jedem beliebigem Gase füllen, und so den Feuchtigkeitsgrad desselben bestimmen, was bekanntermassen bei den bisher angewandten Hygrometern grosse Schwierigkeiten hat.

Was nun die Ausführung von Beobachtungen an dem angegebenen Instrumente betrifft, so unterliegen dieselben keinen Schwierigkeiten, und die Ableitung der Spannkraft des Dampfes aus den Beobachtungsdaten ist so einfach, dass wohl Jedermann, der nur einigermassen mit meteorologischen Instrumenten vertraut ist, sich des Apparates leicht wird bedienen können. Sollte sich die Temperatur während der Dauer des Versuches um dt geändert haben, so ist die gefundene Dampfspannung um den Betrag $\alpha B' dt$ zu vergrössern, wo α der bekannte Rudbergische Coëfficient ist, dt aber und somit die ganze Correction positiv oder negativ sein kann.

§. 11. Wenn nun auch die mangelhafte Ausführung des Instrumentes sichere Messungen und somit eine Vergleichung mit anderen Hygrometern noch nicht gestattete, so war es denn

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

doch möglich, einige Beobachtungen anzustellen, die über die Zweckmässigkeit der getroffenen Einrichtung und die Ausführbarkeit der Methode entscheiden lassen, und wenn nicht der etwas hohe Preis des Instrumentes seiner Anwendung im Wege steht, so scheint es, dass nach einigen Verbesserungen, die man etwa noch anbringen könnte, dasselbe der Beachtung der Physiker empfohlen werden dürfte.

Eine Bemerkung glaubt der Verfasser nicht unterdrücken zu sollen; es ist nämlich die, dass aus Versuchen mit dem Instrumente übereinstimmend mit jenen, welche vorläufig an einem andern Apparate angestellt wurden, um die Anwendbarkeit der Methode im Allgemeinen zu constatiren, mit Beständigkeit hervorging, dass, wenn Wasser in einem verschlossenen Raume verdampft, während gleichzeitig in demselben hygroskopische Substanzen sich befinden, das Maximum der Spannkraft so weit hinter dem bei derselben Temperatur zu erwartenden zurückbleibt, dass die Möglichkeit eines Beobachtungsfehlers ganz unwahrscheinlich wird, und man nicht zweifeln kann, dass diese Differenz von dem Verhältnisse zwischen der Menge des neugebildeten und des absorbirten Dampfes abhängig ist. Wiewohl bei der langsamen Verdampfung in verschlossenen, Luft enthaltenden Räumen sich ein solches Resultat gewissermassen voraussehen liess, so ist es doch nicht uninteressant, die Erscheinung direct zu constatiren, um so mehr als dieselbe mit der bekannten Thatsache im Zusammenhange stehen dürfte, dass Dämpfe, die sich aus verdünnter Schwefelsäure, verschiedenen Salzlösungen u. dgl. entwickeln, immer ein geringeres Spannkraftsmaximum zeigen als Dämpfe von reinem Wasser unter gleichen Umständen.

Zum Schlusse erlaubt sich der Verfasser noch darauf hinzudeuten, dass derselbe leitende Gedanke, der seinem Apparate zu Grunde liegt, auch in einer anderen Weise sich realisiren liesse, wobei man die Temperatur während der ganzen Versuchsdauer constant erhält, und die Absorption des Wasserdampfes schnell vollendet wird. Da jedoch der zu diesem Ziele führende Apparat noch nicht denjenigen Grad der Einfachheit besitzt, der denselben praktisch brauchbar machen würde, so muss er diesen Gegenstand weiteren Untersuchungen vorbehalten, soweit deren Ausführung unter den gegenwärtigen Verhältnissen in seiner Macht stehen wird.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Das w. M. Herr Sectionsrath Wilhelm Haidinger stellte nachfolgenden Antrag:

Ich bitte die hochverehrte mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften um die Erlaubniss den Antrag zu stellen, dieselbe möge eine Commission zur Besprechung der Frage ernennen, ob und unter welchen Verhältnissen es wünschenswerth wäre, dass die Akademie naturwissenschaftliche Expeditionen in entfernte, fremde, in vieler Beziehung unbekannte Länder entsende.

Während ich selbst in der Richtung meiner Studien mehr auf die Untersuchung der Kronländer unseres eigenen Kaiserreiches, namentlich in Bezug auf das Unorganische, angewiesen bin, und daher vielleicht nicht einmal selbst ein entsprechendes Mitglied einer solchen Commission wäre, dürfte es vielleicht unbescheiden, oder selbst anmassend erscheinen, dass ich es hier wage, für einen Gegenstand das Wort zu nehmen, der in seinem Anfange schon nicht ohne bedeutende Anstrengung ins Werk gesetzt werden kann, für den Verfolg aber von ungeheurem Einflusse sein muss. Indessen ist gerade die Untersuchung der geologischen Beschaffenheit des Kaiserreiches eine solche, welche es mit sich bringt, dass man auch für andere Forschungen erst recht empfänglich wird, dass man insbesondere durch den Ausschluss des Fremden recht eigentlich zu dem Wunsche gedrängt wird, dass sich doch Jemand dieses zum Gegenstand seiner Aufgabe wähle.

Es ist unsere Pflicht, und wir erfüllen sie, die reichen Gaben unseres schönen grossen Vaterlandes durch das angestrengteste Studium näher kennen zu lernen, dazu ist die geologische Reichsanstalt gegründet. Aber wir fühlen, dass wir auch auf der herrlichen Erde mit an der Spitze der Bewegung stehen, für geistigen und materiellen Fortschritt. In dieser Beziehung sollen auch wir Antheil nehmen an der wissenschaftlichen Forschung in Ländern ausserhalb denen, welche wir die unsern nennen, die noch nicht, wenig oder ungenügend bekannt sind. Eigentliche Entdeckungsreisen, oder Reisen zu genauen Untersuchungen der Naturproducte fremder Länder, namentlich solcher, aus denen wir Producte zur Befriedigung unserer Bedürfnisse beziehen, liegen uns gewiss sehr nahe, und die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Bewohner des Kaiserreiches werden namentlich von einer kais. Akademie der Wissenschaften Ansichten über die Zweckmässigkeit oder Nothwendigkeit gewiss nicht nur erwarten, sondern auch mit Beifall und Wohlwollen aufnehmen, was immer zur Ausbreitung unserer Unternehmungen und zur Erhöhung der Stellung beitragen kann, die wir unter den Völkern des Erdballes einnehmen.

Das gleiche Gefühl war es, welches vor nicht langer Zeit in dem Vorschlage einer Weltumseglung für nautische Zwecke sich darbot. Aber es dürfte unabhängig von einer solchen wohl an der Zeit sein, dass die Akademie, vorzüglich die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, die speciellen Aufgaben, welche uns Oesterreichern bei einem solchen Unternehmen, oder einer Anzahl derselben vorläge, genauer zu erörtern. Ich wage es daher den Antrag zu stellen: Die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften möge eine Commission zu dem Zwecke ernennen, um zu erwägen, ob, unter welchen Verhältnissen und nach welchen Ländern es wünschenswerth wäre, dass wissenschaftliche insbesondere naturwissenschaftliche Expeditionen unternommen würden.

Dieser Antrag wurde von der Classe angenommen, und die Herren Haidinger, Partsch, Hyrtl, Kollar, Fenzl, Fitzinger, Heckel, Boué und Diesing zu Mitgliedern der Commission bestimmt.

Ueber Antrag des w. M. Herrn Dr. Boué, wurde Herr Professor Hyrtl, der im Begriffe steht nach England zu reisen, ersucht, im Namen der Akademie die in diesem Jahre zu Edinburgh sich versammelnde British Association zu begrüssen.

Die durch Herrn Dr. Botteri von der Insel Lesina eingesendeten Petrefacten und geognostischen Stücke werden der k. k. geologischen Reichsanstalt, die von Santorino durch das k. k. Consulat in Syra eingelangten hingegen dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinete übergeben.

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Sitzung vom 20. Juni 1850.

Das w. M. Herr Professor Fried. Rochleder in Prag überschickt nachfolgende Abhandlung:

Ueber ein Stearopton aus Cassiaöl.

Die Substanz, deren Untersuchung den Gegenstand der vorliegenden Notiz ausmacht, bestand aus durchsichtigen, theils farblosen, theils gelbgefärbten krystallinischen Stücken von ziemlich bedeutender Grösse, die mit einem gelbbraunen, stark nach Zimmt riechenden Oel überzogen waren.

Zur Reinigung wurden die Stücke in der kleinsten erforderlichen Menge wasserfreien Weingeistes in der Wärme gelöst. Nach dem Erkalten erstarrt die Flüssigkeit zu einer gelben, blätterigen Krystallmasse, die zwischen Löschpapier gepresst wird. Die gelbe Mutterlauge zieht sich in das Löschpapier, die Krystalle bleiben zurück, werden abermals aus wasserfreiem Alkohol umkrystallisirt und gepresst, und dieses Verfahren sieben bis ach Mal wiederholt. Die Substanz ist dann farblos, geruchlos, in Blättern von starkem Glanze krystallisirt, spröde leicht zu pulvern, knirscht zwischen den Zähnen, ist leicht schmelzbar, färbt sich beim Erhitzen, aber bald nach dem Schmelzen gelb. Im geschmolzenen Zustande stellt sie ein farbloses das Licht stark brechendes Oel dar. In einer kleinen Retorte erhitzt, zieht sie sich an den Wänden hinauf und destillirt über, ohne noch zu sieden. Das Destillat ist ein gelbes Oel, was bald zu einer festen Masse von blättriger Structur erstarrt, von gelber Farbe, die von einer theilweisen Zersetzung herrührt.

In Schwefelsäure löst sich dieser Körper mit sattgelber Farbe auf und wird durch Wasser daraus gefällt.

Die Substanz geschmolzen, nach dem Erstarren gepulvert und im Vacuo getrocknet gab mit chromsaurem Bleioxyd und vorgelegtem Kupferoxyd verbrannt, folgende Zusammensetzung:

I. 0,2081 Substanz gaben	0,575	CO_2	und 0,1285	$Aq.$
II. 0,2400	0,660	CO_2	0,147	$Aq.$
III. 0,2196	0,6059	CO_2	0,1352	$Aq.$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Diess entspricht folgender Formel:

			berechnet	gefunden		
				I.	II.	III.
28 Aequiv.	Kohlenstoff =	2100,0 —	75,33 —	75,35 —	75,00 —	75,24
15	Wasserstoff =	187,5 —	6,72 —	6,86 —	6,80 —	6,83
5	Sauerstoff =	500,0 —	17,95 —	17,79 —	18,20 —	17,93
		2787,5 —	100,00 —	100,00 —	100,00 —	100,00

Die Formel $C_{28} H_{15} O_5$ lässt sich betrachten [1]) als die eines Hydrates $= 2(C_{14} H_7 O_2) + HO . C_{14} H_7 O_2$ ist ein Körper, der sich in seiner Zusammensetzung von dem Bittermandelöl nur durch einen Mehrgehalt von einem Aequivalente Wasserstoff unterscheidet. Wird das Stearopten, welches wir in Beziehung auf seine Zusammensetzung Benzhydrol nennen wollen, mit Kalilauge in einem Gefässe gekocht, welches mit einem Apparate zur Verdichtung der flüchtigen Producte verbunden ist, so erhält man ein trübes Wasser und Tropfen eines schweren, im Wasser untersinkenden Oels, von lichtgelber Farbe und angenehmen Geruch nach einer Emulsion von süssen Mandeln. Um die Einwirkung vollkommen zu machen, wurde das Destillat von Neuem mit Kalilauge vermischt und destillirt. Das flüchtige ölartige Product wurde über Chlorcalcium getroknet, für sich rectificirt und wie die obige Verbindung analysirt:

I. 0,248 Substanz gaben 0,6335 CO_2 und 0,135 Aq.
II. 0,306 „ 0,781 CO_2 „ 0,175 Aq.

Diess entspricht auf 100 Theile berechnet folgender Zusammensetzung:

			berechnet	gefunden	
				I.	II.
42 Aequivalente	Kohlenstoff	— 3150,0 —	69,61 —	69,66 —	69,60
22	Wasserstoff	— 275,0 —	6,08 —	6,05 —	6,32
11	Sauerstoff	— 1100,0 —	24,31 —	24,29 —	24,08
		4525,0 —	100,00 —	100,00 —	100,00

Die Formel $C_{42} H_{22} O_{11}$ lässt sich zerlegen in

$$2\ (C_{14} H_6 O_3, HO) + C_{14} H_7 O_2, \ HO.$$

[1]) $C_{28} H_{15} O_5$ lässt sich betrachten als $C_{14} H_7 O_3 + C_{14} H_8 O_2$, das letztere Glied wäre der Alkohol der Benzoësäure, deren Aldehyd das Bittermandelöl ist, die Zersetzungsproducte rechtfertigen aber diese Annahme nicht.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Es erklärt sich die Entstehung dieses Körpers aus dem Benzhydrol leicht und einfach. Zwei Aequivalente $C_{14}H_7O_2$ verlieren jedes ein Aequivalent Wasserstoff und nehmen ein Aequivalent Sauerstoff an dessen Stelle auf, der abgeschiedene Wasserstoff nimmt Sauerstoff auf, das gebildete Wasser bleibt mit dem Körper $C_{14}H_6O_3$ in Verbindung. Zwei Aequivalente des Körpers $C_{14}H_6O_3$, HO treten mit einem Aequivalente $C_{14}H_7O_2 + HO$ zusammen, und geben die obige Verbindung.

Die Gruppe $C_{14}H_6O_3$, HO steht zum Benzhydrol in einem ähnlichen Verhältnisse wie die Benzoësäure zum Bittermandelöl. Wenn wir sie mit dem Namen Hydrobenzoësäure oder Benzhydrolsäure bezeichnen, um anzudeuten, dass sie sich nur durch einen Mehrgehalt von einem Aequivalente Wasserstoff von der Benzoësäure unterscheidet, so müsste das oben beschriebene ölartige Product benzhydrolsaures Benzhydrol genannt werden, die Verbindung würde in gewisser Hinsicht im Analogon des benzoësauren Bittermandelöls sein.

Bei der Einwirkung des Kali und der Luft auf das Benzhydrol entsteht neben diesem Producte nur noch eine kleine Menge eines braunen klebenden Harzes, welches bei der Kalilauge zurückbleibt.

Mit Salpetersäure übergossen, färbt sich das Benzhydrol sogleich gelb, auch wenn die Säure verdünnt ist, es schmilzt zu einem Oele, welches auf der Salpetersäure schwimmt. Wendet man eine concentrirte Säure an und erwärmt, so entsteht eine energische Reaction, es entwickelt sich eine grosse Menge rother salpetriger Dämpfe und man muss das Gefäss schnell vom Feuer entfernen, wenn der Inhalt nicht herausgeschleudert werden soll. Wenn die heftige Einwirkung vorüber ist, dampft man die Flüssigkeit in einer flachen Schale bei gelindem Feuer soweit ein, dass der Rückstand nach dem Erkalten erstarrt. Er wird in heissem Wasser gelöst, die siedend heisse gelbe Lösung von einigen Harzflocken abfiltrirt und erkalten gelassen. Es scheidet sich eine zahlreiche Menge von kleinen gelblichen Krystallen aus, die auf einem Filter gesammelt, mit kaltem Wasser gewaschen und aus siedendem Wasser umkrystallisirt werden. Nach mehrmaligem Umkrystallisiren ist die Säure rein, farblos und besitzt nahezu alle Eigenschaften der Benzoësalpeter-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

säure. Sie fällt Eisenoxydsalze wie die Nitrobenzoësäure, schmilzt unter Wasser, wenn dieses zur Lösung nicht hinreicht ölartig. Mit Zink und Salzsäure wird die heisse Lösung der Säure vorübergehend kupferroth gefärbt, wie die Nitrospirolsäure, mit Kalilauge nimmt sie eine dunkelorangenrothe Farbe an und färbt grosse Mengen Wasser stark gelb. Beim Erhitzen mit Natronkalk entweicht Ammoniak. 0,343 der Säure gaben 0,5705 CO_2 und 0,122 Aq. Die Säure war bei 100° C getrocknet.

Diess entspricht der Zusammensetzung des Hydrates der Nitrobenzoësäure, mehr einem Aequivalente von Wasser, wie folgende Berechnung zeigt:

			ber.	gefd.
14 Aequiv.	Kohlenstoff	— 1050,0	— 45,40	— 45,48
7 „	Wasserstoff	— 87,5	— 3,78	— 3,95
10 „	Sauerstoff	— 1000,0	—	—
1 „	Stickstoff	— 175,0	—	—
		2312,5		

$$C_{14}H_7O_{10}N = C_{14}H_5O_3,\ NO_5 + 2HO$$

oder

$$C_{14}\begin{Bmatrix}H_4\\NO_4\end{Bmatrix}O_3 + 2HO + aq.$$

Die Formel der bei 100° C getrockneten Nitrobenzoësäure ist

$$= C_{14}\begin{Bmatrix}H_4\\NO_4\end{Bmatrix}O_3 + HO + aq = C_{14}H_5O_3,\ NO_5 + HO.$$

Die geringe Menge Substanz, welche ich der Güte des Herrn Apothekers Dittrich hier verdanke, nach dessen Mittheilung sie aus China nach Holland in den Handel gebracht wird, verhinderte eine weitere Untersuchung dieser Säure so wie anderer Zersetzungsproducte, deren Studium von Interesse sein dürfte.

Das Ansuchen des Ausschusses der k. k. Landwirthschaftsgesellschaft um Betheilung mit den akademischen Druckschriften

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Post-Nr.	Benennung des Obje						
1	Von	Obbbstr.	Schurf	Nr.	13	zu	14
		do.	do.		13		14
		do.	do.		13		14
		do.	do.		13		14
2		Petristr.	do.		7		8
		do.	do.		7		8
3		Stefanschtr.	do.		3		5
		do.	do.		3		5
4		do.	do.		7		1
		do.	do.		7		1
5		Friedenfelder	do.		6		7
		do.	do.		6		7
6		Obbbstr.	do.		9		10
		do.	do.		9		10
7		do.	do.		12		13
		do.	do.		12	„	13
8		do.	do.	„	7	„	8
		do.	do.	„	7	„	8
9		Obbbstr.	Liegenfelder	Schurf	Nr.	5	zu 6
10		Allerheiligst.	Feld	do.	„	2	„ 3
		do.	do.	do.	„	2	„ 3
11		do.	do.	do.	„	3	„ 4
		do.	do.	do.	„	3	„ 4
12		Josefstr.	Hauptfeld	do.	„	5	„ 6
		do.	Anhangfeld	do.	„	2	„ 3
13		N. Dreikönigstr.		do.		1	„ 2
14		do.	do.	do.	„	4	„ 5
15		Unverzagtstr.		do.	„	8	9
16		do.	do.	do.	„	11	„ 12
17		do.	Anhangfeld	do.	„	4	„ 5
18		Claudiusstr.	Feld	do.		3	„ 4
19		Nicol. Tolentini		do.		3	„ 4
20		Maria de Victori		do.	„	2	„ 4
21		do.	do.	do.	„	4	„ 5
22		A. Anton de Paduastr.		do.	„	3	„ 4
23		do.	do.	do.	„	4	„ 5
24		do.	do.	do.	„	5	„ 6
25		do.	do.	do.	„	8	„ 9
		do.	do.	do.	„	8	„ 9
26		do.	do.	do.	„	9	„ 10
27		do.	do.	do.	„	13	„ 14
28		do.	do.	do.	„	14	„ 1

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

wurde von der Classe in Betreff ihrer Sitzungsberichte und jener von ihr herausgegebenen selbstständigen Werke, welche für die k. k. Landwirthschaftsgesellschaft als nützlich erscheinen, genehmigt.

Das k. k. Ministerium für Bergbau und Landeskultur übersendet ddo. 5. Juni, Zahl 849, nachstehenden Bericht des k. k. niederungarischen Berggerichts zu Schemnitz.

Die angeschlossene Tabelle stellt mehrere in der Natur vorhandene Schurflinien dar, deren bei der ursprünglichen Feldgränzen-Schurfung angegebene Länge, mit jener bei der Lehensaufnahme erhobenen, übereinstimmen, daher auch in der Richtung genaue Stundenangaben voraussetzen.

Die meisten dieser Schurflinien erscheinen zwar auf denen in neuerer Zeit ausgefertigten Schurfkarten jüngerer, an die älteren sich anschliessenden Felder, dienen aber desswegen zu keiner Combination. Hinsichtlich der periodisch stattgefundenen Abweichungen, weil nach der vormaligen Gepflogenheit nie die in der Natnr vorfindigen eine derlei Ausschusslinie markirenden Schurfsteine mit demselben Compass, mit welchem die jüngere Einschürfung zu bewerkstelligen war, und wodurch die zur Zeit herrschende Richtung erhebbar geworden wäre, aufgenommen, sondern die Linie nach der ursprünglich angegebenen Stunde auf das Verschienungsblatt übertragen, und von solcher aus die Einschürfung bewerkstelliget worden ist. Daher kam es auch, dass der letzte in der alten Linie stehende Schurfstein entweder in das alte Feld ausser demselben fiel, und daher bald eine Uebergreifung der Felder, bald eine Ueberschaar zwischen denselben bildete. Sollte übrigens nach dem ersten Punct der zugekommenen Instruction eine neuerliche Stunden-Abnahme der angegebenen Linien für zweckdienlich erachtet werden, so würde diess desswegen keine neuerliche Aufnahme bedingen, weil die einzelnen Blätter der Lehensaufnahme vorhanden sind, nach welchen, auf den bekannten Standpunct gebracht und orientirt, die Richtung der ersteren mittelst des Compasses leicht abgenommen werden kann.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Das w. M. Herr Regierungsrath A. von Ettingshausen erstattete nachstehenden Bericht:

„Bericht über drei Abhandlungen des Herrn S. Spitzer zur Theorie numerischer Gleichungen."

Herr Simon Spitzer, gegenwärtig Assistent der Lehrfächer der Elementar- und höheren Mathematik am k. k. polytechnischen Institute, hat bei der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften drei von ihm verfasste, bereits gedruckte Abhandlungen über die Auflösung und Eigenschaften numerischer Gleichungen, mit dem Ansuchen um Beurtheilung, eingereicht.

Der Herr Verfasser war so gefällig, mir Exemplare dieser Abhandlungen gleich nach deren Abdrucke zu verehren. Eine vorläufige nur flüchtige Ansicht des Inhaltes derselben genügte schon, die günstige Meinung zu bestärken, die ich von dem Talente meines Zuhörers bei den ehemaligen Vorträgen über höhere Physik an der Universität erlangt hatte; mit Vergnügen erbot ich mich daher in der Sitzung vom 6. Juni zur Berichterstattung über diese Arbeit, und habe nun die Ehre, der übernommenen Verpflichtung nachzukommen.

Die Abhandlungen führen die Titel:

I. Aufsuchung der reellen und imaginären Wurzeln einer Zahlengleichung höheren Grades.

II. Gesetze in den höheren Zahlengleichungen mit einer oder mehreren Unbekannten.

III. Skizzen aus dem Gebiete der höheren Gleichungen.

Sämmtliche Aufsätze wurden der Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften mitgetheilt (der erste am 3. August 1849, der zweite am 5. October 1849, der dritte am 26. April 1850) und von unserem geehrten Mitgliede Hrn. Sectionsrathe W. Haidinger in die Sammlung naturwissenschaftlicher Abhandlungen aufgenommen, welche derselbe durch Subscription herausgibt. Die beiden ersten Aufsätze befinden sich, jeder mit einem Vorworte von Herrn Dr. Leopold Carl Schulz v. Strassnitzki, Professor der Mathematik am k. k. polytechnischen Institute, eingeleitet, in der zweiten Abtheilung des dritten Bandes dieser Sammlung; der letzte Aufsatz eröffnet die dritte Abtheilung des vierten Bandes [1]).

[1]) Es dürfte nicht überflüssig sein bemerklich zu machen, dass die Versammlung der Freunde der Naturwissenschaften sich in keine Begutachtung des

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die drei Abhandlungen bilden eine zusammenhängende Arbeit; sie stellen die Entwickelungszustände einer fortgesetzten Bestrebung dar, welche bereits zu beachtenswerthen Ergebnissen geführt hat, und vielleicht noch nicht als abgeschlossen anzusehen ist. Die von dem Verfasser gewonnenen Resultate betreffen folgende Puncte:

1. Die Ausdehnung des sogenannten Horner'schen Verfahrens der näherungsweisen Auflösung numerischer Gleichungen, welches bis jetzt bloss zur Darstellung reeller Wurzeln angewendet war, auch auf die Berechnung imaginärer Wurzeln von Gleichungen jeden Grades mit einer Unbekannten und mit reellen oder imaginären Coëfficienten, welche Wurzeln man darnach mit beliebiger Schärfe erhalten kann, sobald man für jede verlangte imaginäre Wurzel einen ersten hinreichend angenäherten Werth kennt.

2. Die Erweiterung desselben Verfahrens, welches bis jetzt bloss für Gleichungen mit einer Unbekannten brauchbar schien, auf die Auflösung höherer numerischer Gleichungen mit mehreren Unbekannten und zwar zur Berechnung sowohl der reellen als auch der imaginären Wurzeln.

3. Eine geometrische Construction und Deutung der imaginären Wurzeln der Gleichungen, woraus, neben verschiedenen interessanten Sätzen, auch für die Ausmittelung der ersten Näherungswerthe der reellen und der imaginären Wurzeln sich eine namhafte Hilfe gewinnen lässt, sofern dadurch Mittel gegeben sind, die Orte, wo selbe zu suchen sind, zu entdecken.

4. Eine Erweiterung der Theorie der grössten und kleinsten Werthe der Functionen, indem nicht wie bisher bloss die reellen, sondern auch die imaginären Werthe der Veränderlichen, welche

---

Werthes der vor dieselbe gebrachten Mittheilungen einlässt, und ebenso von Seite des Herausgebers der naturwissenschaftlichen Abhandlungen, seiner ausdrücklichen Erklärung zufolge (Band II. Vorbericht, S. XII.) der Inhalt der Aufsätze durch keine redactorische Arbeit berührt wird, sondern der Verfasser für alle Thatsachen und Ansichten einsteht. Hiedurch wird der Anstand beseitigt, den sonst die kaiserliche Akademie daran nehmen müsste, sich mit der Beurtheilung einer Arbeit zu befassen, die bereits vor das Forum einer gelehrten Gesellschaft gebracht worden war. Das genannte Sammelwerk hat übrigens für die Akademie darum ein besonderes Interesse, weil dieselbe sich bewogen fand, auch in die Reihe Jener zu treten, welche die Herausgabe desselben wirksam unterstützen.

Anmerkung des Berichterstatters.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

die abgeleitete Function auf Null bringen, in Betracht gezogen werden, und eine geometrische Construction den Sinn des Maximums oder Minimums in diesem Falle ersichtlich macht.

5. Die Angabe der Bedingung, unter welcher Gleichungen mit mehreren Unbekannten entweder nicht wesentlich von einander verschieden sind, oder einander widersprechen.

Die Geschichte der Bemühungen, welche seit mehreren Jahrhunderten die grössten Mathematiker der Auflösung der Gleichungen zugewendet haben, zeigt wie langsam nur man auf einem an sich ebenen Felde vorzudringen vermochte. Wenn man erwägt, wie einfach das Verfahren ist, mittelst dessen wir nun im Stande sind, die Wurzeln numerischer Gleichungen mit jedem erwünschlichen Grade der Genauigkeit anzugeben, muss man sich allerdings wundern, dass selbes so lange verborgen bleiben konnte. Die Methode, nach welcher die Berechnung weiterer Näherungswerthe der Wurzeln aus ersten Näherungswerthen derselben auf dem kürzesten, praktisch-brauchbarsten Wege vor sich geht, verdankt man dem vor zehn Jahren verstorbenen englischen Mathematiker Horner. Man kann diese Methode als eine Vervollkommnung des von Budan eingeschlagenen Verfahrens betrachten, und praktische Rechner werden selbe gewiss der Methode Fourier's vorziehen, die der Horner'schen gewissermassen zur Seite steht, und deren Einzelheiten, sofern dieselben wirklich vortheilhaft sind, sich in letztgenannter von selbst darbieten. Die Ausziehung der Wurzeln kann nun nicht fernerhin für eine bei weitem einfachere Operation gelten als die Bestimmung irgend einer reellen Wurzel einer numerischen Gleichung desselben Grades. Erstere Operation hat vor letzterer kaum etwas voraus, und diese kann mit eben dem Rechte auf den Rang einer Fundamental-Operation Anspruch machen. Um die Verbreitung der Horner'schen Methode hat sich Hr. Professor Schulz v. Strassnitzki durch seine vor acht Jahren herausgegebene vortreffliche Schrift „Neue Methode zur Auffindung der reellen Wurzeln numerischer Gleichungen und zur Ausziehung der dritten und der höheren Wurzeln aus bestimmten Zahlen, Wien 1842" ein grosses Verdienst erworben. In diesem Buche[1]), welches alle Vortheile

[1]) Ob selbes wohl, und mit ihm die Horner'sche Methode nach Gebühr bekannt worden ist? Nach einigen ganz neuen Producten im Gebiete der

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

des Verfahrens in das vollste Licht setzt und der Eigenthümlichkeit der Bearbeitung zu Folge mehr als eine blosse Compilation ist, wird das Verfahren jedoch nur auf die Berechnung der reellen Wurzeln der Gleichungen, wofür es ursprünglich bestimmt war, beschränkt, obgleich dem Verfasser, wie aus der Vorrede erhellet, die Aufforderung nicht entgangen ist, die Horner'sche Methode auf die Berechnung imaginärer Wurzeln zu unternehmen. Hierüber sagt nun Herr Prof. von Strassnitzki in seinem Vorworte zur ersten Abhandlung des Herrn Spitzer: „Mehrere Versuche in dieser Beziehung blieben „fruchtlos, bis Herr Spitzer, mein Freund und ehemaliger „Schüler, ganz muthvoll die Berechnungsart der reellen Wurzeln „auf die der imaginären übertrug, und durch einen einfachen „Kunstgriff bei der Division der imaginären Coëfficienten sich half. „Ihm zunächst verdankt man die Berechnung der imaginären „Wurzeln, sobald man sich nur einigermassen in der Nähe der„selben befindet." Ich habe, um die Leistung Spitzer's festzustellen, diesen Worten bloss die Bemerkung hinzuzufügen, dass zwar schon Legendre die Newton'sche Annäherungsmethode auf die Berechnung imaginärer Wurzeln numerischer Gleichungen ausgedehnt hat (Théorie des nombres, 3. Édit. T. I. p. 173), jedoch diese Vorgangsweise, wie jeder Rechner bald einsehen wird, in Bezug auf Oekonomie des Calcüls und entscheidende Sicherheit in Betreff der erreichten Näherung, den Vergleich mit der von Hrn. Spitzer gewiesenen nicht aushalten kann. Legendre selbst hat seinen Andeutungen kein einziges numerisches Beispiel zur Erläuterung beigefügt. Ob es leicht oder schwer war, den noch übrigen und nun von Spitzer gethanen Schritt zu machen, kann wohl nicht in Frage kommen. Es genügt zu sagen, dass Horner selbst diese Ausdehnung seiner Methode, welche nicht die unbedeutendste Frucht derselben ist, unbeachtet liess [1]).

Auflösung numerischer Gleichungen zu schliessen, sollte man diess fast bezweifeln. Die Schrift des Herrn Prof. v. Strassnitzki verdient mit Recht in den Händen jedes Mathematikers zu sein.

Anmerkung des Berichterstatters.

1) Die Wichtigkeit der imaginären Grössenform tritt täglich mehr hervor. Schon die erste Einführung der wahren Deutung derselben durch Gauss war mehr als ein bloss geistreicher Einfall, sie hat in der höheren Arith-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die näherungsweise Auflösung mehrerer Gleichungen mit der entsprechenden Anzahl unbekannter Grössen, ohne vorher die Elimination der Unbekannten vorzunehmen, so dass nur mehr eine übrig bleibt, ist meines Wissens bisher noch nicht versucht worden. Die Mathematiker kennen, was das sagen will, vorerst zu eliminiren. Der Rath, mit dieser mühsamen Operation zu beginnen, um sodann eine Gleichung höheren Grades anzugreifen, läuft fast darauf hinaus, die ganze Rechnung zu unterlassen. Herr Spitzer zeigt, wie auch hier ein der Anwendung der Horner'schen Methode zur Berechnung der imaginären Wurzeln analoge Vorgang zum Ziele führt. Ich bemerke nur noch, dass der Verfasser es nirgends bloss bei der Angabe der Vorschrift bewenden liess, sondern die Brauchbarkeit derselben stets an passend gewählten Beispielen erprobte, die jedem Mathematiker, der den Gegenstand in den Abhandlungen selbst nachzusehen sich die Mühe nimmt, willkommen sein werden.

Die Art und Weise, wie Herr Spitzer bei der Zustandebringung der ersten Näherungswerthe der imaginären Wurzeln vorgeht, hängt mit der geometrischen Darstellung zusammen, welche von ihm zur Versinnlichung des Ganges der auf Null zu reducirenden Function bei verschiedenen Werthen der Variablen zu Hilfe genommen wurde.

Ist $f(u) = 0$ die aufzulösende Gleichung, wobei $f(u)$ eine ganze rationale Function der Variablen u vorstellt, und wird

$$u = x + y\sqrt{-1}$$

gesetzt, wobei x und y reelle Grössen bedeuten, so geht $f(u)$ in einen Ausdruck von der Form $\varphi(x, y) + \psi(x, y)\sqrt{-1}$ über, worin $\varphi(x, y)$, $\psi(x, y)$ ganze rationale, also bloss reeller Werthe fähige Functionen der Grössen x und y bedeuten. Soll nun für irgend eine Annahme besonderer Werthe dieser Grössen die Function $f(u)$ sich auf Null reduciren, so müssen bei eben diesen Werthen von x und y die Function $\varphi(x, y)$ und $\psi(x, y)$ zugleich verschwinden.

---

metik die herrlichsten Früchte getragen. Die laterale Wirkung des Elektromagnetismus, die Umkehrungsgesetze desselben, wie auch der thermoelektrischen Wirkungen erhalten durch diese Form ihren einfachsten Ausdruck

Anmerkung des Berichterstatters.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Gleichung $\psi(x, y) = 0$ kann, wenn man sich x und y als rechtwinklige Coordinaten in einer Ebene denkt, als die Gleichung einer auf dieser Ebene verzeichneten Curve betrachtet werden, welche im Sinne der Axe der y angesehen aus so vielen Aesten zusammengesetzt erscheint, als für ein bestimmtes x verschiedene reelle y sich ergeben. Ertheilt man nun der Variablen x eine Reihe einander nahe liegender Werthe, so kann man durch Auflösung der Gleichung $\psi(x, y) = 0$ eben so viele diesen entsprechende auf einander folgende Puncte jedes Astes der Curve, wenigstens näherungsweise, bestimmen.

Wird nun in jedem dieser Puncte eine Coordinate z senkrecht auf die vorgedachte Ebene errichtet, deren Grösse der Gleichung

$$z = \varphi(x, y)$$

entspricht, so ergibt sich für jeden Ast der auf der Ebene xy verzeichneten Curve eine Curve im Raume, welche im Allgemeinen von doppelter Krümmung sein wird und diesen Ast zur Projection hat, und jeder Punct, worin die Curve im Raume die Ebene xy schneidet oder selbe berührt, zeigt wenigstens ein Paar zusammengehöriger Werthe von x und y an, welche die Bestandtheile einer Wurzel $u = x + y\sqrt{-1}$ der Gleichung $f(u) = 0$ sind. Auf das Vorhandensein eines Durchschnittspunctes lässt sich nun stets mit Sicherheit schliessen, sobald die Werthe von z, welche zweien Paaren der zu einerlei Curvenaste gehörenden Werthe der Grössen x, y entsprechen, mit entgegengesetzten Zeichen versehen sind, wodurch man zur Kenntniss des Ortes einer imaginären Wurzel der vorgelegten Gleichung $f(u) = 0$ gelangt.

Die Function $\psi(x, y)$ enthält, wenn $f(u)$ reell ist, nothwendig die Variable y als Factor; es bildet sonach die Axe der x selbst einen Zweig der Curven auf der Ebene x, y, und ist die Projection einer auf der Ebene xz liegenden mithin ebenen Curve. Diese, welche Herr Spitzer die Hauptcurve nennt, muss, wenn die vorhandene Gleichung $f(u) = 0$ reeller Wurzeln fähig ist, die Axe der x, allgemein gesprochen, in eben so vielen Puncten treffen; sie führt also zur Kenntniss der reellen Wurzeln, während die übrigen Curven im Raume, für welche der Verfasser die Benennung conjugirte Curven ge-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

braucht, zur Kenntniss der imaginären Wurzeln der Gleichung $f(u) = 0$ verhelfen.

An diese Untersuchungen knüpft der Verfasser die interessante und folgenreiche Frage nach den Puncten, sowohl der Hauptcurve als der conjugirten Curven, wo die Ordinate z ein Maximum oder Minimum wird. Die Beantwortung dieser Frage wurde schon in der zweiten Abhandlung begonnen, ist aber erst in der dritten in gehöriger Vollständigkeit erlediget. Der Verfasser zeigt, dass von erwähnten Puncten des Maximums oder Minimums wenigstens zwei Paare conjugirter Curvenzweige auslaufen, und dass wo bloss zwei solche Paare vorhanden sind, die Aeste derselben im Sinne der z nach entgegengesetzten Seiten gekehrt erscheinen und ihre der Ebene xy, parallelen Berührungslinien am gemeinschaftlichen Puncte auf einander senkrecht stehen. Mit dem so eben besprochenen Gegenstande steht die Deutung der Maximum- und Minimumwerthe einer Function bezüglich der imaginären Werthe der Variablen, welche den Differentialquotienten der Function auf Null bringen, im Zusammenhange.

Die Betrachtung der oben erwähnten singulären Puncte der conjugirten Curven lässt eine Verallgemeinerung zu, so dass sie auch auf jedes System zweier Gleichungen von der Form

$$z = \varphi(x, y) \ , \ \psi(x, y) = 0$$

wobei die Functionen $\varphi(x, y)$ und $\psi(x, y)$ nicht aus der Entwickelung einer Function von der Form $f(x + y\sqrt{-1})$ hervorgegangen sind, anwendbar ist. Hierin findet der Verfasser durch eine sinnreiche Schlussweise ein Mittel über die Verschiedenheit, Identität oder den Widerspruch der durch die Gleichungen

$$\varphi(x, y) = 0 \ , \quad (x, y) = 0$$

ausgedrückten Relationen zu entscheiden. Um zu untersuchen, ob das System dieser Gleichungen zusammen bestehen kann oder nicht, hat man bloss den Ausdruck

$$\frac{d\varphi}{dx}\frac{d\psi}{dy} - \frac{d\varphi}{dy}\frac{d\psi}{dx}$$

zu bilden. Zeigt sich dieselbe identisch Null, so sind die vorgelegten Gleichungen nicht wesentlich von einander verschieden oder sie widersprechen sich.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Der Verfasser war auch darauf bedacht, die Wurzeln eines Systems zweier Gleichungen mit zwei Unbekannten zur bildlichen Ansicht zu bringen, und im Allgemeinen ein System mehrerer Gleichungen mit eben so vielen Unbekannten einer ähnlichen Analyse zu unterwerfen.

Nach dieser Darlegung des Inhaltes der Abhandlungen des Herrn Spitzer wird die verehrte Classe sich wohl zu dem Urtheile geneigt finden, dass derselbe ihr eine Arbeit von gediegenem Werthe vorgelegt habe. Sollte dieses, wie ich voraussetze, der Fall sein, so erlaube ich mir noch den Antrag beizufügen, dass gegenwärtiges Gutachten in die Sitzungsberichte aufgenommen, ferner Herrn Spitzer die Anerkennung seines Verdienstes von Seite der Classe in einem besondern Schreiben eröffnet und demselben eine angemessene Anzahl von Exemplaren besonderer Abdrücke dieses Berichts zugesendet werden möge.

Das w. M. Herr Custos Vinc. Kollar hielt folgenden Vortrag:

„Ueber Weinbeschädigung durch einen kleinen Nachtfalter, Tortrix Roserana Fröhl., in den Weingärten von Brunn nächst Mödling."

In einer Zuschrift vom 20. Juni ersucht mich Herr Ernst Heeger in Brunn, ein eifriger Naturforscher, der verehrten Classe Bericht zu erstatten über eine bedauerliche Erscheinung in den Weingärten jener Gegend. Die Larve eines kleinen Nachtfalters, der *Tortrix Roserana*, welche seit längerer Zeit als ein weinverderbliches Insect in Würtemberg in der Gegend des Bodensees bekannt war, bei uns zwar auch einheimisch, aber bisher noch nicht als schädlich aufgetreten ist, richtet in diesem Jahre auch hier an den Früchten des Weinstockes einen empfindlichen Schaden an.

Ende April oder Anfangs Mai sah Herr Heeger den Falter sich aus den überwinterten Puppen entwickeln, und bei günstiger Witterung gleich nach Sonnenuntergang in den Weingärten schwärmen. Das Weibchen legt gleich nach der Begattung 20 bis 30 gelblichgrüne, eine halbe Linie lange, fast walzenförmige Eier in die sich eben entfaltenden Blüthenknospen, je eines oder

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

höchstens zwei in eine Knospe. Nach acht bis 12 Tagen schlüpft das gelbgrüne Räupchen aus dem Ei, verzehrt zuerst die eigene Eischale, zieht dann mittelst feinen Seidenfäden mehrere Blüthenstiele aneinander, umspinnt sie mit einem dichteren Gewebe, in welchem es, vor Feinden und Witterungseinflüssen geschützt, sich von den Blüthen und kleinen Beeren nährt, daselbst auch seine Häutungen besteht und endlich gegen Ende Juni, völlig ausgewachsen, sich zur Verpuppung anschickt. Diese findet unter der Rinde der alten Stöcke oder in den Astwinkeln statt, zu welchem Ende sich das Räupchen ein weisses, ziemlich dichtes Gespinnst, Puppenhülle, anfertigt. Nach ungefähr einem Monate, also Ende Juli, erscheint, wie Heeger im vorigen Jahre beobachtet, der Falter als zweite Generation, legt die Eier an die noch unreifen Beeren, und zwar 3—4 an eine Traube. Die Raupe benagt zuerst die grüne Beere, frisst sich dann in die reifende Frucht ein, höhlt sie förmlich aus, ohne jedoch den Kern zu beschädigen, und geht mittelst eines aus Seidenfäden gesponnenen Canals aus einer Beere in die andere über, bis sie, völlig erwachsen, sich auf die oben beschriebene Art wieder verpuppt und in diesem Zustande den Winter zubringt.

Herr Heeger sendet sowohl junge, von der Raupe noch bewohnte, als auch vorjährige, durch dasselbe Insect beschädigte Trauben zur Ansicht ein.

Um einen Begriff von dem Grade der Beschädigung zu geben, theilt er die gepflogenen Erhebungen in zwei Weingärten mit: in dem ersteren von 2 Pfund oder 800 Quadrat-Klaftern fand er über 900 zerstörte Trauben; in dem andern von 3 Pfund oder 1200 Quadrat-Klaftern, schätzt er die Zahl der beschädigten jungen Trauben über 1500. Rechnet man beiläufig 600 Trauben auf den Eimer, so stellt sich schon der durch die erste Generation angerichtete Schaden in diesen beiden Weingärten auf 4 Eimer heraus.

Als das einfachste und wohlfeilste Mittel zur Verminderung und Vertilgung dieses weinschädlichen Insectes schlägt Herr Heeger das Aufhängen betheerter Lappen in den Weingärten zur Schwärmzeit der Falter vor, damit die herumflatternden Thiere daran hängen bleiben.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Das w. M. Herr Sectionsrath Wilh. Haidinger macht nachfolgende Mittheilung:

„Mittheilung über Dr. Constantin von Ettingshausen's Synopsis der fossilen Flora von Radoboj."

Die Mittheilung, welche ich heute der hochverehrten mathem. naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften vorzulegen die Ehre habe, steht im Zusammenhange mit den durch die k. k. geologische Reichsanstalt unternommenen Arbeiten. Sie geschieht insbesondere auf das Verlangen des Verfassers, eines jungen rüstigen Forschers, Herrn Dr. Constantin v. Ettingshausen, Sohn unseres früheren hochverdienten Herrn Generalsecretärs. Herr Dr. v. Ettingshausen sendet an die k. k. geologische Reichsanstalt, unter dem Titel: „Synopsis der fossilen Flora von Radoboj in Kroatien" einen Theil der Resultate seiner Studien in dem reichen Museo des Joanneums in Gratz ein, denjenigen nämlich, der sich auf die Tertiärflora von Radoboj bezieht, begleitet von einer grossen Menge von Zeichnungen der Blätter, auf welche sich seine neuen Bestimmungen gründen, oder die bisher noch nicht veröffentlicht worden sind. Bekanntlich hat Herr Prof. Unger nicht nur diese reiche Sammlung in dem Joanneum zu Gratz gebildet und aufgestellt, sondern auch die grössten Verdienste in der Bestimmung und Beschreibung derselben erworben; Zeuge davon seine *Chloris protogaea*, *Genera et species plantarum fossilium*, und noch so viele andere Arbeiten. Er vor Allen, obwohl leider heute abwesend, wird auch Herrn Dr. v. Ettingshausen's in manchen Beziehungen abweichende Ansichten zu würdigen vermögen. Ueber die Stellung, in welcher sich der letztere in Bezug auf die mitgetheilte Arbeit befindet, glaube ich aber einige Worte zu sagen verpflichtet zu sein. Schon seit drei Jahren war Herr v. Ettingshausen, ich möchte fast sagen ein Bewohner des montanistischen Museums, so sehr benützte er jede mögliche Zeit, um die stets wachsenden, und in so vieler Beziehung reichen Sammlungen desselben zu studiren. Die Fortsetzung der Studien über fossile Pflanzenreste wurde in dem k. k. Hofmineralien-Cabinete ungemein erleichtert. Schon in früherer Zeit das Studium der Botanik verfolgend, richtete er, seitdem er sich mit der fossilen Pflanzenform näher vertraut gemacht und manchen wichtigen Fingerzeig für fernere Vergleichungen gewonnen, mit

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

einer Beharrlichkeit auf die Untersuchung exotischer Blattformen in den reichen Gewächshäusern von Schönbrunn, die nur ihr Gleichgewicht in der Hingebung in seinen frühern Studien findet. Ich freue mich sagen zu können, dass ich in der Lage war, Herrn Dr. v. Ettingshausen die Veranlassung zu geben, dass er nun während des gegenwärtigen Sommers damit beschäftigt ist, sowohl die Museen der Kronländer unseres Kaiserstaates, namentlich Gratz und später Prag zu studiren, als auch die Vorkommen der Pflanzenreste selbst an den zahlreichen Orten, wo sie beobachtet worden sind, zu untersuchen.

Was Herr Dr. v. Ettingshausen nun für die Mittheilung an die hochverehrte Classe bestimmt, ist Folgendes:

„Die allgemeinen Resultate, welche sich aus den durch die Bestimmungen gewonnenen Thatsachen ergeben, beabsichtige ich erst späterhin als Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Pflanzenreiches zu liefern, da mir jetzt zur weitern Ausarbeitung derselben die Mittel fehlen und sich noch manche Daten hinzufinden dürften. Ich will nicht versäumen, diese Resultate sogleich wenn auch nur in den allgemeinsten Umrissen mitzutheilen, schliesse aber die Bitte an, die k. Akademie der Wissenschaften von derselben, so wie von der eingesendeten Arbeit vorläufig in Kenntniss setzen zu wollen.

1. Die fossile Flora von Radoboj gehört nach ihrem Character der Miocen-Periode an.

2. In der fossilen Flora von Radoboj findet man folgende Vegetationsgebiete der Jetztwelt repräsentirt:

a) Das tropische Amerika durch die bezeichnenden Gattungen: ***Pontederia***, ***Cecropia***, ***Nectandra***, ***Allamanda***, ***Plumeria***, ***Citharexylon***, ***Bumelia***, ***Jerustroemia***, ***Sauranja***, ***Hiraea***, ***Tetrapteris***, ***Banisteria***, ***Malpighia***, ***Byrsonima***, ***Comocladia***, ***Anacardium***, ***Dipterix***.

b) Das indische Vegetationsgebiet durch die characteristischen Gattungen: ***Persea***, ***Cinnamomum***, ***Nauclea***, ***Getonia***, ***Alangium***, ***Melastoma***, ***Photinia***, ***Dalbergia***.

c) Das tropisch-afrikanische Vegetationsgebiet durch die Gattungen: ***Psychotria***, ***Pavetta***, ***Ixora***, ***Canthium***, ***Anona***, ***Grewia***.

d) Das australische Vegetationsgebiet durch die bezeichnenden Gattungen: ***Callitris***, ***Grevillea***, ***Banksia***, ***Cerato-***

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

petalum, *Weinmannia*, *Dodonaea*, *Gastrolobium*, *Kennedya*.

e) Das süd-afrikanische Vegetationsgebiet durch die Gattungen: *Olea*, *Sideroxylon*, *Cunonia*, *Kigellaria*, *Metrosideros*.

f) Nord-Amerika durch die Gattungen: *Myrica*, *Ostrya*, *Quercus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Planera*, *Magnolia*, *Ilex*, *Ceanothus*, *Rhus*.

Schliesslich muss ich noch bemerken, dass sich ganz ähnliche Resultate für die fossile Flora von Parschlug herausstellen, nur mit unwesentlichen Abweichungen, die sich vollkommen durch locale Einflüsse erklären lassen. Der Unterschied liegt nur darin, dass einige angrenzende Vegetationsgebiete hinzukommen, und die bezeichnenden Gattungen und der Grad der Vertretung der einzelnen Florengebiete variiren.

Es dürfte sich sonach bald ergeben, dass in der Flora der Miocengebilde bereits die wichtigsten Vegetationsgebiete der Jetztwelt vorgebildet waren, und die weitere Sonderung derselben erst mit der Jetztwelt auftrat."

Der Inhalt der Synopsis, von 198 Pflanzenspecies nach dem System ist folgender:

Thallophyta	6
Cormophyta	
Acrobrya	5
Amphibrya	9
Acramphibrya	10
Apetalae	36
Gamopetalae	42
Dialypetalae	90

Der Zweck der Zusammenstellung war Berichtigung mancher bisheriger Bestimmungen (— ohne die Verdienste Herrn Prof. Unger's um die Pflanzen-Paläontologie zu schmälern, die ihm als Ersten, welcher in der Flora der Tertiärgebilde den Weg gebahnt, gebühren—) und eine gedrängte Uebersicht der fossilen Flora von Radoboj allen denjenigen zu geben, welche sich für die Flora der Vorwelt interessiren.